



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ADRIANA PRICILLA JALES DANTAS

EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE DA PERCEPÇÃO
E CONHECIMENTO DOS ESTUDANTES E DA ABORDAGEM DOS LIVROS
DIDÁTICOS

Areia

2018

ADRIANA PRICILLA JALES DANTAS

EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE DA PERCEPÇÃO
E CONHECIMENTO DOS ESTUDANTES E DA ABORDAGEM DOS LIVROS
DIDÁTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal da
Paraíba como requisito parcial para o título
de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Andreia de Sousa Guimaraes

Areia

2018

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

D192e Dantas, Adriana ~~Pricilla~~ Jales.

Evolução biológica no ensino médio: uma análise da percepção e conhecimento dos estudantes e da abordagem dos livros didáticos / Adriana ~~Pricilla~~ Jales Dantas. - Areia: UFPB/CCA, 2018.
65 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

Bibliografia.

Orientadora: Andreia de Souza Guimarães.

1. Ciências biológicas – Evolução biológica 2. Ensino médio 3. Livros didáticos 4. Educação – Percepção dos estudantes I. Guimarães, Andreia de Souza (Orientadora)
II. Título.

UFPB/CCA

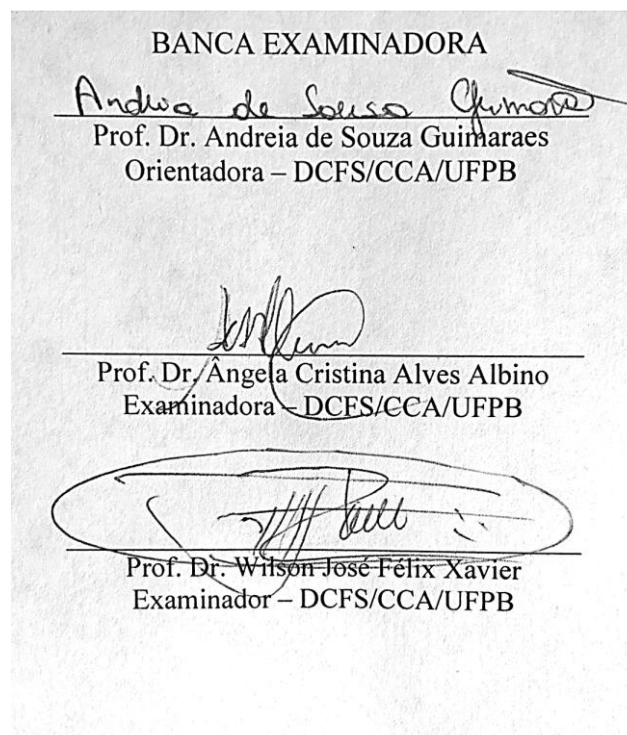
CDU: 57:37

ADRIANA PRICILLA JALES DANTAS

EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE DA PERCEPÇÃO
E CONHECIMENTO DOS ESTUDANTES E DA ABORDAGEM DOS LIVROS
DIDÁTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal da
Paraíba como requisito parcial para o título
de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em 12 de Dezembro de 2017



DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu avô Cristiano Jales (in memoriam), por ter sido o melhor avô/pai do mundo e também a pessoa mais sábia que me incentivou a seguir o caminho do conhecimento. Dedico também a minha primeira professora, a minha Mãe, Benedita Telma Jales, por ter me ensinado a ler e ser meu porto seguro durante toda minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ser bom o tempo, por me guiar, me fazer lembrar que nada pode nos separar do Seu amor e me fazer acreditar nos meus sonhos, mesmo quando a minha fé estava tão pequena Ele continua Sendo meu Deus.

Agradeço a minha família, meus Pais, Adão de Moura Borges (in memoriam) e Benedita Telma Jales, em especial a minha mãe por ser meu porto seguro e a melhor mãe do mundo, meu exemplo de amor e fé. Sua doação de carinho foi essencial para eu conseguir trilhar meu caminho. Amo você, Mainha. Ao meu irmão Adriano Jales Borges e minha cunhada Ângela Karine Moraes, pelas orações e carinho doado durante minha caminhada e também pelo meu maior presente, meu sobrinho João Lucas, que veio para encher nossas vidas de alegria. Agradeço aos meus avós Cristino Jales (in memoriam) e Getúlia Jales, vocês foram meu grande exemplo de amor e companheirismo.

Ao meu noivo Héllisson Luiz do Nascimento, por ser meu companheiro e amigo, em todos os momentos, obrigada pela paciência e ajuda durante minha formação, sua presença na minha vida foi essencial para eu conseguir chegar até aqui, gratidão, amo você.

Agradeço imensamente a minha orientadora Andreia de Sousa Guimarães, pela paciência, ensinamento, prontidão aos meus pedidos e pela amizade cultivada durante esses anos de orientação, agradeço também, pelo carinho para comigo.

Na vida ninguém é feliz sozinho, por isso agradeço aqueles que foram minha segunda família durante esses 4 anos e meio, os meus amigos. Agradeço a Thais, por ter sido a irmã que o destino colocou na minha vida, ao qual compartilhamos de muito momentos, ter você ao meu lado tornou esse caminho mais fácil de trilhar. Agradeço a Cibely, Gaby e Renata por terem sido minhas colegas de casa por mais de 1 ano, vocês foram muito importantes na minha vida, e a Neriane que já chegou conquistando espaço no meu coração. Vocês vão está nas minhas melhores lembranças. E não poderia deixar de agradecer a minha amiga Leiliane Dias, pelos melhores momentos na universidade, juntas compartilhamos um sonho. Amiga, agora eu posso me formar tranquila pois já alcancei um grande objetivo, o seu progresso. Gratidão é o sentimento que define nossa amizade.

Agradeço a minha turma de Ciências Biológicas 2013.1, tanto os bacharéis quanto os licenciados. Ao grupinho munição, também conhecido como “os importantes”, Cleide, Otálcio, Rosângela, Sônia e Mércia, vocês são mais que amigos, são irmãos que a universidade me deu. Não poderia deixar de agradecer a Mery pelos momentos de alegrias

e descontração. E também aos demais companheiros de turma, Rogerio, Carlos, Ewerton, Eraldo, Adriano, Luana, Aline, Adriana, Sabrina e Eliane.

Agradeço aos meus queridos professores, que foram de extrema importância para minha formação, em especial aos professores do DCFS, por ter sido ponte de passagem do meu conhecimento ingênuo para o crítico, principalmente aos professores (a) Ângela Cristina Alves Albino, Wilson José Félix Xavier e Andreia de Sousa Guimarães. Não poderia deixar de agradecer aos professores do DCB, em especial ao professor David Holanda e Carlos Brito por me fazerem amar cada vez mais a ciências biológicas.

Agradeço em especial ao meu tutor professor Jacinto de Luna Batista e todo grupo PET Agrobio pela aprendizagem compartilhada durante esses anos, e aos amigos que fiz no grupo, Emanuela, David, Marcelino, Izaías, Chico, Maciel, Victor e Uanderson, com você aprendi muitas coisas boas, inclusive o real sentido de trabalhar em grupo. Uma vez petiano, sempre petiano!

Aos momentos de produção científica, agradeço aos professores (a) Núbia Costa e Paulo César Géglio pela oportunidade dada a mim nos projetos de ensino, estes foram de extrema importância para o meu crescimento profissional. Não poderia deixar de agradecer a Delza e Eduardo por serem os melhores secretários que o curso de ciências biológicas poderia ter, vocês estão no meu coração.

Por fim, agradeço ao Centro de Ciências Agrárias pelo acolhimento nestes quatro anos e meio de caminhada pelas aprendizagens e por ter sido minha morada durante todo esse tempo. Essas ladeiras me ensinaram a prescreverá.

Meu muito Obrigada!

*Gastei uma hora pensando em um verso
que a pena não quer escrever.
No entanto ele está cá dentro
inquieto, vivo.
Ele está cá dentro
e não quer sair.
Mas a poesia deste momento
inunda minha vida inteira*

Carlos Drummond de Andrade

LISTA DE FIGURA, TABELA E QUADRO

Figura 1: Capa dos livros didáticos de Biologia utilizados nas escolas, Areia, 2017	26
Quadro 1: Informações dos livros analisados- Areia, 2017	26
Tabela 1: Questão 1 “assinale as frases que melhor definem o termo Evolução Biológica”	27
Figura 2: Questão 1 “assinale as frases que melhor definem o termo “Evolução Biológica” referente a Escola I	28
Figura 3: Questão 1 “assinale as frases que melhor definem o termo “Evolução Biológica” referente a Escola II.....	28
Tabela 2: Questão 2 “assinale a alternativa que explica melhor as diferenças existentes entre os seres vivos”.	32
Figura 4: Questão 2 “assinale a alternativa que explica melhor as diferenças existentes entre os seres vivos”.	32
Figura 5: Questão 6 “você acredita que o surgimento do homem no planeta foi através de intervenção divina?” se assinalou não, de que forma você acredita que surgiu a vida humana?.....	33
Figura 6: Questão 7 “você sabe o que são fósseis sim ou não, “você concorda que os fósseis são indícios de espécies que viveram no passado muito importante para descrever a diversidade de seres vivos que temos hoje concordo () discordo()”	37
Figura 7: Imagem utilizada na questão 9 perguntando qual delas representa o tema Evolução Biológica	38
Figura 8: Questão 9 “qual dessas imagens (Figura 7) representa pra você o Tema Evolução”.	39
Figura 9: Questão 5 “você já chegou a conversou com seus colegas sobre Evolução Biológica” sim () não ()? em qual momento: durante as aulas () conversa informal ()	40

Figura 10: Questão 10 “Há interesse em saber mais sobre o tema Evolução Biológica?” sim () não()	41
Tabela 3: Escola I: você possui alguma dúvida ou algo que queira contribuir sobre o tema evolução biológica?	42
Tabela 4: Escola II: você possui alguma dúvida ou algo que queira contribuir sobre o tema evolução biológica?	43
Figura 11: Análise Geral dos livros didáticos através de uma leitura flutuante	44
Figura 12: Recursos visuais do conteúdo Evolução Biológica.....	45
Quadro 2: Demonstrativo do conteúdo de Evolução no capítulo 12 do LD1.....	46
Quadro 3: Demonstrativo do conteúdo de evolução no capítulo 13 do LD1	49
Quadro 4: Demonstrativo do conteúdo de Evolução nos cinco capítulos do LD2	52

RESUMO

O tema Evolução Biológica, é considerado um eixo unificador para todos os conteúdos presentes no ensino das Ciências Biológicas, pois, a visão evolutiva é essencial para compreender a Biologia e seus fenômenos como um todo. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo compreender o conhecimento dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio sobre o tema Evolução Biológica e a abordagem desse conteúdo nos livros didáticos da mesma série das escolas públicas estaduais localizadas no município de Areia-PB. A coleta de dados foi feita através de um questionário semiestruturado, em que a problematização girou em torno de pontos importantes para entender a Evolução e suas singularidades. Já nos livros didáticos analisou-se a abordagem do conteúdo e seus respectivos recursos visuais. A partir dos resultados, pode-se perceber alguns problemas na compreensão do tema, um deles está impregnado no conflito envolvendo religião ou crenças pessoais, porém, são perceptíveis avanços nessa temática. Na análise dos livros didáticos, ambos mostraram algumas lacunas, porém, a obra “Biologia Hoje” é a mais adequada para trabalhar o tema, mas, isso não influenciou no conhecimento dos estudantes, pelo contrário, esses demonstraram ideias errôneas e pouco interesse pelo conteúdo, quanto àqueles que utilizaram a outra obra, estes demonstraram mais interesse e curiosidade. Assim, pode-se concluir que esse tema não está sendo negligenciado nas escolas, porém o mesmo precisa ser lecionado de forma completa e objetiva, o que depende da ação docente e não necessariamente do livro.

PALAVRAS-CHAVES: Ciências Biológicas, Ensino de evolução, Terceiro ano.

ABSTRACT

The theme Biological Evolution, is considered a unifying axis for all the contents present in the teaching of the Biological Sciences, because, the evolutionary vision is essential to understand Biology and its phenomena as a whole. Thus, the present work aims to understand the knowledge of the students of the 3rd year of High School on the topic of Biological Evolution and the approach of this content in textbooks of the same series of state public schools located in the city of Areia-PB. The data collection was done through a semi-structured questionnaire, in which the problematization revolved around important points to understand Evolution and its singularities. Already in the textbooks the content approach and its respective visual resources were analyzed. From the results, one can perceive some problems in the understanding of the subject, one of them is impregnated in the conflict involving religion or personal beliefs, however, are perceptible advances in this subject. In the analysis of the textbooks, both showed some gaps, however the work "Biologia Hoje" is the most adequate to work the theme, but, this did not influence the knowledge of the students, on the contrary, they showed erroneous ideas and little interest for the content, in relation to those who used the other work, they showed more interest and curiosity. Thus, it can be concluded that this theme is not neglected in schools, but it must be taught in a complete and objective way, what depends on the teaching action and not necessarily on the book.

KEY WORDS: Biological Sciences, Teaching of evolution, Third year.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVOS.....	17
2.1 OBJETIVO GERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
3.1 Breve história do ensino da Evolução Biológica.....	18
3.2 Evolução Biológica e suas repercussões no ensino-aprendizagem	21
4 METODOLOGIA.....	24
4.1 O questionário.....	23
4.2 Explanação do conteúdo de Evolução nos livros didáticos.....	24
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	27
5.1 Visão dos estudantes sobre Evolução Biológica	27
5.2 Tópicos importantes para entender Evolução Biológica	34
5.3 Interesse pelo tema Evolução Biológica.....	40
5.4 A abordagem do conteúdo Evolução nos livros didáticos utilizados pelos discentes da atual pesquisa.....	43
5.4.1 Análise quanti-qualitativa dos recursos visuais.....	45
5.4.2 Análise quanti qualitativa do conteúdo de Evolução Biológica no livro didático Biologia, Linhares, (2013), (LD1).....	46
5.4.3 Análise quanti qualitativa do conteúdo de Evolução Biológica no livro didático Biologia Hoje, Linhares & Gewandsznajder (2015), (LD2)	50
6 CONCLUSÕES	54
7 REFÊRENCIA	56
APÊNDICE - Questionário utilizado na pesquisa.....	63
APÊNDICE- termo de aceite	65

1 INTRODUÇÃO

A Biologia, cuja etimologia da palavra significa: a ciências das leis orgânicas dos seres vivos (AURELIO, 2016), trata do conhecimento sobre o ser humano e sobre o mundo no qual atua, é uma ciência natural que estuda a origem e as características dos seres vivos e suas interações com o ambiente. Porém, o significado das ciências na sociedade contemporânea tem contemplado outro conceito, o de alfabetização biológica, principalmente nas discussões dos educadores, referindo-se a um processo contínuo de construção de conhecimento necessário a todo indivíduo (KRASILCHIK, 2004).

Partindo desse raciocínio, logo pode-se dizer que a Biologia estuda uma gama de assuntos relacionados à vida do planeta, como dos diversos grupos de animais, vegetais, fungos, bactérias e vírus, todas essas espécies passando diariamente por transformações, proporcionando assim uma diversidade imensa a qual chega a cerca de três milhões de espécies que já foram descritas por cientistas, no entanto como esses seres passam por constante modificações, acredita-se que esse número possa chegar a dez milhões (LIMA, 2013). Essa variedade de espécies é explicada pela Teoria Evolutiva, o mérito de tal teoria é dado a Charles Darwin, que propôs duas teses enunciadas como: todos os organismos descendem com modificação a partir de ancestrais comuns, e que o principal agente de modificação é a ação da seleção natural sobre a variação individual, apresentadas em seu livro “A Origem das Espécies” (FUTUYMA, 1992).

Santos & Calor (2008) afirmam que a influência da Teoria Evolutiva é comum na visão do mundo moderno, pois apresenta grande poder explicativo e de penetração sendo esta usada como tema organizador no ensino de Biologia. Considerada, assim de extrema importância dentro dessa alfabetização biológica proposta por (KRASILCHIK, 2004).

Ainda assim, há uma relação dialética cristalizada nas noções de estabilidade ou mudança, essa relação de estabilidade está alicerçada em uma visão fixista, explicada por Castro (2009) onde diz que o número de espécies é fixo e imutável e por isso desenvolveu uma classificação de plantas e animais, na esperança de descobrir o padrão da criação de Deus. Enquanto que a noção de mudança distingue-se por seu aspecto dinâmico e modificador dos organismos e das paisagens (SALZANO, 2008). Diante disso, a crença de um mundo criado por um único Deus a partir de uma essência deu origem a uma teoria que é nomeada de criacionismo, esta teoria está empregada nos princípios de fé e nos textos bíblicos (CASTRO, 2009). Até hoje as teses do criacionismo não estão de acordo com as descobertas científicas mais recentes, o que levou a uma controvérsia entre o criacionismo e evolucionismo (MAYR, 2009).

Por conta dessa controvérsia, ensinar o conteúdo de Evolução Biológica (EB), vem sendo apontado como algo dificultoso pelos professores (GOULD, 1997). Tais fatores se tornam ainda mais preocupantes quando se verifica a quantidade de trabalhos que acusam a não compreensão da Teoria da Evolução ou mesmo a descrença em sua existência, por estudantes e professores, em todos os níveis de formação (ALLMON 2011; ALMEIDA 2012). Rosa et al., (2002), alerta para a necessidade de se trabalhar a Evolução Biológica de forma clara e precisa nas escolas. Outros estudos apontam que o ensino desses conteúdos nas escolas ainda não é satisfatório (CASTRO & ROSA, 2007; PEREIRA & EL-HANI, 2011). Um aspecto preocupante, é a abordagem desse conteúdo nos livros didático (LD), pois estudos relatam que o tema se apresenta de forma resumida em apenas um capítulo, onde o conceito de Evolução vem de forma pontual, em capítulos específicos, em que a história da Evolução Biológica se restringe ao relato, não contextualizado, das teorias de Darwin e Lamarck (CICILLINI, 1991).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000, 2002) enfatizam a importância de uma abordagem evolutiva perpassando os diversos conteúdos biológicos, visto que tais documentos incluem a Evolução como um dos temas estruturadores do ensino de Biologia. As Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas (BRASIL, 2001) também ratificam a centralidade da Teoria da Evolução no ensino superior em diversos momentos. Um exemplo está expresso na seguinte passagem: “os conteúdos básicos deverão englobar conhecimentos biológicos e das áreas das ciências exatas, da terra e humanas, tendo a Evolução como eixo integrador”. Sendo fundamentados nos PCNs, em relação ao livro didático nossos materiais didáticos de Biologia do Ensino Médio abordam a Evolução como um fator integrador em diversas áreas da Biologia de maneira complexa e interativa.

Assim, é importante saber dos estudantes o conhecimento que eles abordam sobre o conteúdo de Evolução. Identificar se eles possuem ideias distorcidas ou fragmentadas também tem sido um desafio para o professor de Biologia, onde existem trabalhos que mostram resultados preocupantes. Uma pesquisa realizada com estudantes do Ensino Médio por Bishop & Anderson (1990) mostrou que mais da metade dos estudantes indicaram concepções errôneas sobre Evolução. Rosa et al., (2002) explica que essas concepções estão diretamente ligadas por esse conteúdo ser apresentado aos alunos de forma fragmentada, impregnada de ideologias e com distorções das informações científicas atualmente aceitas. Esse fato se dá pelas discordâncias que existem entre as teorias criacionista e evolucionista, gerando, na maioria das vezes uma série de discussões, desviando o verdadeiro foco do estudo científico (RODRIGUES, 2014).

Dessa forma, a escolha pelo tema se justifica pela necessidade de conhecer o entendimento que os estudantes do 3º ano do Ensino Médio têm a respeito desse conteúdo, e a contribuição do livro didático para esse tema. Pois, espera-se que ao concluir o Ensino Médio, os alunos sejam capazes de compreender os conceitos básicos das disciplinas e de pensar independentemente, além de adquirir e avaliar informações, aplicando seus conhecimentos a sua vida diária (KRASILCHIK, 2004).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Compreender o conhecimento dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio sobre o tema Evolução Biológica e a abordagem desse conteúdo nos livros didáticos da mesma série das escolas públicas estaduais localizadas no município de Areia-PB.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Compreender o conhecimento dos estudantes do Ensino Médio, especificamente do 3º ano, sobre o tema “Evolução Biológica”.
- Investigar as principais dificuldades apresentadas pelos estudantes na compreensão da “Evolução Biológica”.
- Analisar o interesse dos estudantes pela “Evolução Biológica”.
- Averiguar a abordagem do tema “Evolução Biológica” nos livros didáticos utilizados pelos discentes do 3º ano do Ensino Médio dessas escolas.
- Identificar quais imagens representam o conteúdo de “Evolução Biológica” para os estudantes, a partir da forma que estão apresentadas nos livros.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Breve história do ensino da Evolução Biológica

A inserção do ensino de Ciências/Biologia nas escolas deu-se quando o sistema educacional centrava-se, principalmente, no estudo das línguas clássicas e, em certa medida, da matemática, ainda à semelhança dos métodos escolásticos da Idade Média (CANAVARRO, 1999). Foi a partir da década de 1950 que o ensino de Ciências passa a fazer parte do currículo escolar brasileiro. Desde então a disciplina de Ciências Naturais passou a ter o caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau, nesse mesmo momento se consagrou definitivamente a denominação Ciências Físicas e Biológicas ao determinar que elas também fossem adotadas no Ensino Médio, abrangendo os estudos de Biologia, Física e Química (KRASILCHIK, 2004).

Krasilchik (2004, p. 13) também explica que o ensino da Biologia no Ensino Médio sofreu várias mudanças ao longo dos anos:

{..} o exercício professoral de biologia em nosso País variou bastante nas últimas décadas de 1950, 1960, 1970 e 1990. Na década de 1950, a biologia era subdividida em botânica, zoologia e biologia geral, tópicos que compunham com mineralogia, geologia, petrologia a disciplina de história natural{..}

O programa de História Natural entra em vigor nas escolas brasileiras refletindo o ensino europeu, inclusive no material utilizado pelo professor, o livro didático, este era trazido pelos professores estrangeiros que vinham trabalhar no Brasil (KRASILCHIK, 2004).

No século XIX, a vida poderia ser esclarecida por diversas correntes de pensamento, tais como o Fixismo, o Vitalismo e o Transformismo. A História Natural era a Ciência que estudava os fenômenos da vida, porém, havia informações desarticuladas nas diferentes áreas do conhecimento biológico. Os estudos eram realizados por “naturalistas”, a partir da observação direta da natureza, sem a interferência ou a utilização de outras formas de conhecimento (CICILLINI, 1991).

Neste mesmo período, no ano de 1859, Charles Darwin publica seu livro “Origem das Espécies”, fazendo com que as informações no campo biológico, até então acumuladas e desarticuladas, ganhassem um novo sentido e uma coerência a partir da interpretação das relações existentes entre os organismos vivos (LICATTI, 2005).

Krasilchik (2004), explica que foi na década de 1960, que ocorreram três grandes melhorias: o progresso da Biologia; a constatação internacional e nacional da importância do ensino da ciência e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 20 de dezembro de

1961. A autora enfatiza que paralelamente a evolução da Ciência, eclodiram, no Brasil e nos Estados Unidos, movimentos para melhorar o ensino da Ciência e da Biologia, com intuito de levar aos jovens uma educação pensada para promover futuros cientistas. Nessa tentativa de melhoria para o ensino, os tópicos que sustentavam a Evolução Biológica foram os mais abordados. São exemplos deles: Evolução dos seres vivos através do tempo; diversidade e padrões dos seres vivos; relação e comportamento entre os indivíduos; a ciências como investigação; a história dos conceitos biológicos.

O estudo da filosofia também foi de extrema importância nessa época, de acordo com Chediak (2008), a filosofia da Biologia averigua situações direcionadas para o objeto de estudo da Biologia – a vida, discutindo situações envolvidas com a natureza, a diversidade e a Evolução. Aborda também outro aspecto que é o da natureza da Biologia enquanto Ciência, suas especificidades e autonomia. Assim, a utilização da história e filosofia da ciência, no ensino das Ciências, permite a percepção sobre a natureza da pesquisa, como são desenvolvidas as teorias, quem são e como trabalham os cientistas, e também mostra em que momento histórico determinado conhecimento científico foi produzido e quais os costumes e conceitos estavam vigentes naquela época.

Ainda na década de 1960 e também no início dos anos 1970, as propostas de mudança no ensino de Biologia no Brasil ocorreram através de um projeto chamado (Verde e Azul). Esse projeto era norte-americano, denominado *Biological Sciences Curriculum Studies* (BSCS), do Instituto Americano de Ciências Biológicas, tinha como objetivo atualizar o ensino de Biologia nos níveis básicos, enfatizando alguns temas gerais. Entre estes, destacam-se: a evolução dos seres vivos através do tempo; diversidade dos tipos e padrões dos seres vivos; continuidade genética da vida (KRASILCHIK, 2004).

Foi a partir da década de 1970, com a eclosão de enormes problemas sociais e ambientais, colocou-se em dúvida a esperança depositada na ciência para a solução de grandes problemas da humanidade. Muitos educadores, diante desse novo quadro, passaram a admitir que o ensino de Biologia deveria contribuir, além da aquisição de conhecimentos e a vivência do processo de investigação científica, para que o aluno pudesse analisar as implicações sociais dos avanços da ciência e da tecnologia (KRASILCHIK, 2004).

Outras mudanças ocorreram na educação na década de 1970, uma delas foi o aumento de vagas nas escolas públicas, esse aumento ocasionou uma diversificação da população que frequentava a escola. Porém, essa mudança não foi acompanhada pela ampliação de recursos para a educação nem pela análise criteriosa da escola adequada à população que a frequentava. Já no ensino da Biologia, conseqüentemente, ocorreu um descompasso entre as ações para a

inovação desta área do ensino no plano normativo e a realidade das condições de trabalho do professor e do crescimento da rede pública de ensino (SÃO PAULO, 1988, 1992).

Na década de 1980 foram rediscutidas as propostas para o ensino de Biologia, nesse período ao analisar dezenove propostas curriculares ou documentos que orientavam os professores de Biologia, constatou-se que a grande maioria delas (84%) trazia recomendações explícitas para o ensino de Evolução, com ênfase para os conteúdos relacionados às teorias de Lamarck (herança dos caracteres adquiridos) e de Darwin (seleção natural) (BIZZO, 1991).

Conforme aponta Bizzo (1988), a proposta para o ensino de Evolução Biológica dava um grande destaque para o tema. Nessa época, a adoção da Evolução como linha unificadora permitiu resgatar a lógica essencial da Biologia.

Com relação ao início da década de 1990, os conteúdos relacionados a Evolução para o Ensino Médio estavam presentes na 1ª série como a origem da vida e na 2ª série por Evolução: teorias e mecanismo. Outro tópico importante para a Evolução está relacionado a diversidades dos seres vivos, este aparece nas descrições morfofisiológicas dos vários grupos, sem estabelecer relações entre eles. No final da década de 1990, o Ministério da Educação produziu e difundiu os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino Fundamental e Médio (KRASILCHIK, 2004). No Ensino Médio os PCN+ apresentam papel duplo, de difundir os princípios da reforma curricular e orientar o professor na busca de novas abordagens e metodologias (BRASIL, 1999).

A partir dessa mudança a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, em que se incluem os conhecimentos disciplinares de Biologia, propõe-se que se desenvolvam tanto conhecimentos práticos e contextualizados quanto conhecimentos mais amplos e abstratos. Dentro esses conhecimentos abstratos encontram-se o de Evolução Biológica, que abordam “...percepção evolutiva da vida, do planeta e do cosmos”, bem como contribuir para a “...articulação de uma visão do mundo natural e social” (BRASIL, 1999, p.208).

Já no conhecimento da Biologia, discutido nesse mesmo documento, encontra-se o eixo ecológico-evolutivo, com destaque na história geológica da vida, a escala do tempo geológico e a atenção é centralizada “...na configuração das águas e continentes e nas formas de vida que marcam cada período e era geológica” (BRASIL, 1999, p.224).

Além disso, um dos objetivos formativos em relação aos conhecimentos de Biologia dos PCN+ Ensino Médio é o de “...compreender a diversificação das espécies como resultado de um processo evolutivo, que incluem dimensões temporais e espaciais” (BRASIL, 1999, p.226).

Devido a essa importância espera-se que a Evolução Biológica fosse parte importante do currículo de Ciências Naturais. Todavia, observa-se que na prática pedagógica de professores de Biologia, estes aspectos nem sempre são contemplados (LIMA 2013).

3.2 Evolução Biológica e suas repercussões no ensino-aprendizagem

A Evolução Biológica ou/a Teoria da Evolução, passou por muitos obstáculos para chegar a veracidade que se tem hoje. Por carregar o nome teoria da evolução, logo era entendida como algo não verídico. Até o século XIX, o conjunto das explicações dos processos que permitiram toda esta diversidade, era chamado de *Teoria* da Evolução Biológica, no sentido de que poderia existir alguma probabilidade de que as explicações fossem incorretas (AYALA, 1983).

À ideia de Darwin, a qual constitui o eixo da Teoria Evolutiva, alguns anos depois foram acrescentados conhecimentos de outras áreas como a genética, sistemática e paleontologia, constituindo assim a Teoria Sintética da evolução, que é a mais aceita atualmente (KUTSCHERA & NIKLAS, 2004).

De acordo com Dias e Bertolozzi (2009, p. 5):

A Teoria Sintética da Evolução é considerada a teoria mais unificadora dentre todas as teorias biológicas. Antes dela, as diversas áreas das ciências biológicas eram independentes, reunidas fragmentariamente na chamada História Natural. Foi a partir desta teoria que surgiu a Biologia com o seu estatuto e paradigmas unificadores como Ciência.

Mayer (2009) salienta que essa teoria é explicada por uma série de evidências como, por exemplo, semelhanças morfológicas entre os seres vivos; órgãos vestigiais; evidências do registro fóssil, variações nos territórios geográficos e seus registros paleontológicos.

Apesar de todas as explicações científicas para a veracidade do tema Evolução Biológica. O conflito Ciência X Religião ainda é a principal questão quando se trabalha esse tema em na sala de aula. De acordo com Lima, Silva e Cavalcanti (2015, p. 5):

[...] muitos professores não se sentem à vontade em trabalhar Evolução Biológica dentro de sala de aula, pois, ficam com receios de gerar conflitos, devido as diferentes concepções dos alunos, principalmente religiosas e acabam muitas vezes trabalhando o conteúdo superficialmente.

Esses confrontos estão diretamente ligados a vida dos professores, especialmente no que se diz respeito às crenças religiosas, é algo que também está presente no cotidiano dos alunos. Situações como essa leva a se refletir sobre qual deve ser o papel do professor e se está preparado para enfrentar situações conflitantes, uma vez que a escola também é responsável por garantir uma formação moral e ética aos alunos.

As definições clássicas dizem que ensinar é:

“Transmitir conhecimento”, “treinar uma habilidade”, dar instruções. Mas dizem-nos muito pouco sobre o que implica transmitir conhecimento, o que entra na tarefa de treinar uma habilidade ou o que acontece quando se dá instruções. De fato, se procuramos a palavra “transmitir” num dicionário, verificamos que um de seus significados é “saber fazer”, “ensinar”. O primeiro sinônimo de instruir é também “ensinar”. Progredimos um pouco na palavra “treinar” que no dicionário associam a “ensinar com intensidade” (KNELLER, 1971, p. 119-120).

De acordo com Cicillini (1993), os conteúdos sobre Evolução Biológica, apesar de presentes nas propostas curriculares e nos livros didáticos, quase não são ensinados em sala de aula e, quando o são, aparecem apenas como um tópico a mais do programa. A autora comenta que no sistema de ensino brasileiro a inclusão desses conteúdos geralmente se apresenta como um dos últimos tópicos do programa, podendo ser uma forma camuflada de evitar assuntos polêmicos.

As experiências relatadas por futuros professores no estágio supervisionado, tanto no Ensino Fundamental quanto no médio, também abordam que as situações conflituosas que dificultam o ensino de EB são geradas por questões de natureza religiosa; contudo, as mesmas não devem ser marginalizadas no processo educacional.

Porém, Amorim (2011) esclarece que essas dificuldades são apontadas por que o ensino dos temas “origem da vida” e “Evolução Biológica” apresentam tanto dificuldades internas, relacionadas a complexidades conceituais, quanto externas, relacionadas a aspectos culturais e religiosos presentes no meio sócio cultural, sendo assim o conhecimento sofre frequentemente com tensões e conflitos com a cultura de crenças imposta pela sociedade em geral.

Já os livros didáticos, que são considerados o principal recurso impresso utilizado pelo professor e pelo aluno, quando não o único, esses se apresentam de forma fragmentada no que diz respeito ao conteúdo de Evolução Biológica.

Levantamentos recentes feitos nesse material de Biologia, utilizados no Ensino Médio brasileiro, revelam que ainda é reduzido o espaço (poucos capítulos das obras) dedicado à Evolução Biológica, comparativamente a outros temas, e que, mesmo quando contemplada, sua abordagem apresenta numerosas imprecisões e até mesmo erros conceituais, e em muitos dos livros esses conceitos só abordam os estudos de Darwin e Lamarck (CASTRO & ROSA 2007, CICILLINI, 1991, GONÇALVES, 2015, RODRIGUES, 2014)

É importante deixar claro que existem muitas opiniões divergentes sobre o assunto e que cada um em particular tem sua maneira de pensar e acreditar, mas que é preciso estudar as diferentes facetas que envolvem o processo evolutivo. E a partir do conhecimento adquirido

julgar aquela que é mais aceitável em seu ponto de vista, embora que, no ponto de vista da Ciência, a teoria mais aceita é o Neodarwinismo (DIAS & BERTOLOZZI, 2009).

Por fim, Remete-se a Paulo freire (2007), ao lembrar que respeitar as opiniões pessoais e crenças religiosas dos estudantes não significa deixá-los na ignorância científica. É papel, enquanto biólogos-educadores, ensinar Zoologia, Botânica, Citologia, Sistemática, Taxonomia, Ecologia, Genética, Origem e Evolução dos Seres Vivos.

4 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em duas escolas públicas estaduais do município de Areia, pertencente ao Estado da Paraíba, localizada na mesorregião Agreste Paraibano e microrregião do Brejo Paraibano, que possui as seguintes coordenadas geográficas, latitude 06°57'48" S e longitude 35° 41'30"W, durante o ano de 2017 (IBGE, 2013). A partir do contato com as escolas e uma conversa com os diretores, foi relatado, que ambas as escolas trabalham com duas etapas do ensino básico: Ensino Fundamental e Ensino Médio, e também a modalidade: Educação de Jovens e Adultos-Supletivo. Pode-se perceber que as escolas, possuem uma estrutura adequada: biblioteca com acervo de livros, sala de vídeo, quadra de esporte, sala de informática entre outras estruturas básicas que faz parte do ambiente escolar: como sala de aula, secretarias, sala de reunião e outros.

A pesquisa desenvolvida neste trabalho é de natureza exploratória e caráter qualitativo. A coleta de dados com os estudantes foi feita através de questionário semiestruturado, os dados quantitativos das alternativas fechadas foram expressos em gráficos. As imagens presentes nos livros didáticos utilizados por esses estudantes foram analisadas, também, de forma quantitativa e categorizadas em: foto real; imagem construída; desenho esquemático. Porém, a abordagem dos resultados analisados está mais relacionada com a observação dos conceitos constituídos, existentes nas entrelinhas das respostas das questões abertas de cada estudante, e na apresentação do conteúdo Evolução presente nos livros didáticos.

Iniciou-se a pesquisa com o primeiro contato nas Escolas. Nesse primeiro contato, teve-se uma conversa com os diretores das escolas, no qual foi apresentado o projeto de pesquisa, explicando sobre o que se trata e pedindo sua permissão para trabalhar com as turmas. A partir dessa permissão onde também envolve o termo de aceite (Apêndice II), conversou-se com os professores responsáveis pela disciplina de Biologia nos 3º anos do Ensino Médio, abordando na conversa a pesquisa, fazendo uma parceria para trabalhar com as turmas, após a explicação do projeto, recolheu-se o livro didático utilizado por eles nessa série como parte da análise. Houve a apresentação para as turmas, explicando a importância do trabalho, contando com a contribuição deles, para que, assim, os resultados fossem relevantes.

4.1 O questionário

Para o levantamento dos dados com estudantes foi utilizado questionário semiestruturado (Apêndice I). Nesse questionário investigou-se o interesse dos estudantes pela

Biologia evolutiva, aceitação de tópicos que sustente a teoria da evolução. Itens relacionados a ciências e a religião para compreender como os estudantes se relacionam com temas científicos e com crenças pessoais. Assim como o conhecimento sobre a ciências e a teoria da evolução. No questionamento a respeito da visão que os estudantes possuem sobre a Evolução Biológica, utilizou-se a metodologia de Lima (2013), no seu trabalho de conclusão de curso, ela trabalhou as concepções leigas sobre Evolução Biológica entre estudantes e funcionários da Fundação Universidade do Contestado – Campus Canoinhas. Onde sugeriu-se as seguintes alternativas:

- I Evolução Biológica não pode ser explicada pela ciência;
- II Os Seres do nosso planeta estão em constante evolução;
- III Os seres da Terra descenderam de um ancestral em comum;
- IV Evolução Biológica acontece por acaso;
- V Toda evolução é sinal de progresso;
- VI A evolução de uma espécie ocorre quando o ambiente em que vive sofre alterações.

Outra avaliação do questionário deu-se com a utilização de imagens que estão presentes nos livros didático utilizados pelos estudantes da atual pesquisa. As imagens categorizadas como esquemas para explicar os processos evolutivos foram: Isolamento geográfico; a formação de uma nova característica pelo processo da seleção natural como o exemplo dos tentilhões de Galápagos; e por últimos, utilizamos das imagens categorizadas como foto real para a fotografia de Darwin e Lamarck. Associado à foto de Darwin, o clássico diagrama em forma de árvore, representando a evolução dos seres vivos. Já, associado à foto de Lamarck, as clássicas girafas. Ambas as imagens foram categorizadas por imagens construídas. Nessa problematização perguntou-se qual dessas imagens representa melhor o conteúdo de Evolução. Dessa forma, buscou-se relacionar a eficácia das imagens apresentadas nos LD para o ensino-aprendizagem dos estudantes.

Todas as perguntas foram organizadas sistematicamente em três pontos: visão dos estudantes sobre Evolução Biológica; Aceitação dos tópicos que sustentam a teoria da evolução e interesse dos estudantes pelo tema, porém cada questão foi discutida separadamente onde os resultados obtidos foram analisados de acordo com a literatura na área.

4.2 Explanação de como estão apresentados o conteúdo de Evolução Biológica nos livros didáticos:

Em relação aos livros didáticos, investigou-se através de uma leitura flutuante em quantos capítulo o LD dedica especificamente para o tema Evolução Biológica, total de páginas

do livro e as que são direcionadas para este conteúdo. A partir disso, analisou-se nas obras, apenas os capítulos que tratavam especificamente do tema.

Como segunda parte da investigação desse conteúdo nas obras, averiguou-se a presença dos recursos visuais. Como foi abordado acima utilizou-se algumas dessas imagens no questionário dos estudantes.

Por último, foi analisado de forma sucinta o conteúdo de Evolução e seus respectivos tópicos. Onde os tópicos foram expressão em quadros e a análise foi feita obedecendo a divisão dos capítulos. Na (Figura 1) encontra-se a capa dos livros que foram analisados e no (Quadro 1) encontram-se os detalhes de cada LD.

Figura 1: Capa dos livros didáticos de Biologia utilizados nas escolas, Areia, 2017



Fonte: Própria

Quadro 1: Informações dos livros analisados- Areia, 2017

Título	Volume	Autores	Editora	Edição	Ano
Biologia	03	Viviane L. Mendonça	AJS	2 ^a	2013
Biologia Hoje	03	Sérgio Linhares, Fernando Gewandszajder	Ática	2 ^a	2015

Fonte: Própria

Daqui em diante tratou-se do livro **Biologia** de Viviane e Mendonça como LD1, e do livro **Biologia Hoje** do Sérgio e Fernando como LD2.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As escolas utilizadas na pesquisa neste trabalho disponibilizam de três turmas de 3º anos do Ensino Médio caracterizado como turmas (A, B e C). Durante a apresentação dos resultados essas escolas foram identificadas como “Escola I e Escola II”. Os participantes que responderam o questionário se encontram numa faixa etária de 16 a 23 anos. Na escola I as turmas funcionam da seguinte forma: 3º ano A e B pela manhã e 3º ano C pela tarde, já na escola II, as três turmas (A, B e C) funcionam no turno da tarde. Cada escola disponibiliza de apenas um professor para ensinar Biologia nos 3º anos.

Os resultados foram organizados e apresentam-se da seguinte forma: as respostas de cunho fechado os valores foram expressos em gráficos, nas questões mistas, ou seja, abertas e fechadas, primeiro abordou-se os valores em porcentagem através de gráfico, e a discussão girou em torno do relato dos estudantes. Já nas questões só abertas, utilizou-se como critério as frases mais recorrentes.

5.1 Visão dos estudantes sobre Evolução Biológica

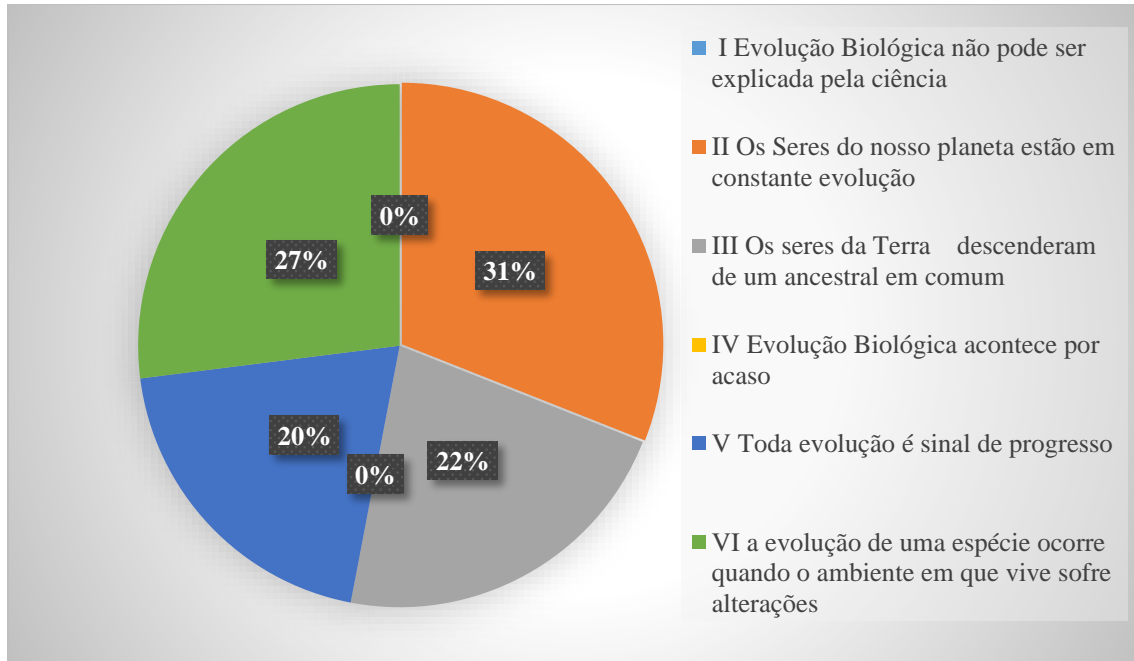
Nesse questionamento foi utilizado a metodologia de Lima (2013) o qual utilizou de algumas frases para falar sobre Evolução Biológica (Tabela 1). Nessa indagação os estudantes poderiam optar por mais de uma alternativa, suas respostas foram significativas para entender sua visão sobre a Evolução.

Tabela 1: Questão 1 “assinale as frases que melhor definem o termo Evolução Biológica”

Alternativas	Escola I	Escola II
I Evolução Biológica não pode ser explicada pela ciência	0	2
II Os Seres do nosso planeta estão em constante evolução	18	24
III Os seres da Terra descenderam de um ancestral em comum	13	11
IV Evolução Biológica acontece por acaso	0	2
V Toda evolução é sinal de progresso	12	9
VI A evolução de uma espécie ocorre quando o ambiente em que vive sofre alterações	16	20

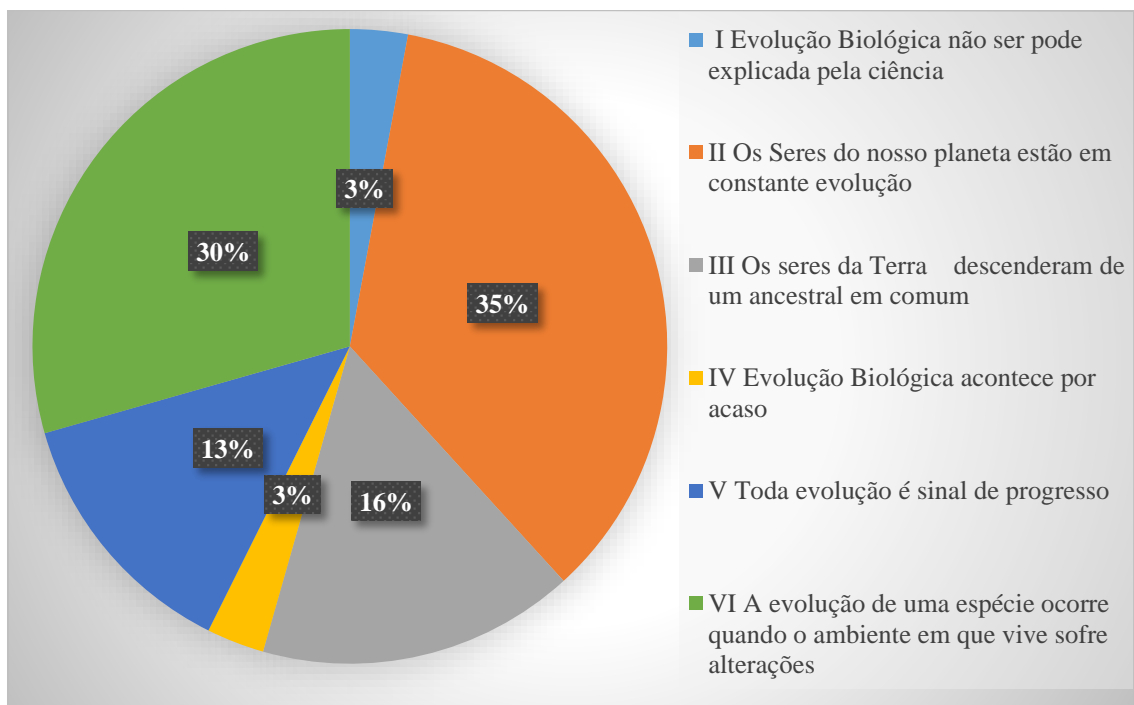
Fonte: Própria

Figura 2: Questão 1 “assinale as frases que melhor definem o termo “Evolução Biológica” referente a Escola I



Fonte: Própria

Figura 3: Questão 1 “assinale as frases que melhor definem o termo “Evolução Biológica” referente a Escola II



Fonte: Própria

Alternativa I: Evolução Biológica não pode ser explicada pela ciência

Nessa alternativa teve-se um número muito baixo de escolha em ambas as escolas, sendo que na escola I nenhum estudante optou pela alternativa, já na escola II apenas 2 (3%) estudantes escolheram essa alternativa.

Entender que a Evolução Biológica seja explicada pela ciência é essencial para compreender como a ciência explica os processos evolutivos, e como os cientistas chegaram a todo conhecimento que temos hoje sobre o tema.

Alternativa II: Os Seres do nosso planeta estão em constante evolução

Essa alternativa foi uma das mais aceita entre os participantes, onde 18 (31%) dos estudantes da escola I optaram por ela, e 24 (35%) na escola II. Resultado similar ao de Lima (2013) que teve uma totalidade de 45% de todos os participantes da pesquisa, a mesma concluiu que a escolha por essa frase se deu por existir nela a palavra evolução, “pois atualmente essa expressão é utilizada para demonstrar melhoria do processo, porém biologicamente Evolução não significa progresso e sim mudança” (LIMA, 2013).

Deve-se ressaltar para os estudantes que a maior unidade na Evolução é a espécie:

É à luz da evolução, quem evolui é a espécie em sua totalidade, e não indivíduo, indivíduo sofre as alterações genéticas e estruturais que formam o conjunto de variabilidade da população. A adaptabilidade dessas variabilidades é o que leva a espécie a seguir o seu curso evolutivo (SOUZA et al., 2011, p.123).

Por isso, é preciso ter cuidado ao trabalhar a seguinte frase: “Os seres vivos estão em constante evolução” para não dar a entender que o indivíduo seja a unidade da Evolução.

Alternativa III - Os seres da Terra descenderam de um ancestral em comum

Nota-se que essa alternativa também foi uma das mais aceitas, a qual 13 (22%) estudantes na escola I e 11 (16%) estudantes na escola II a escolheram. Demonstrando assim que esses 24 estudantes possuem conhecimento da ancestralidade em comum entre os seres vivos. Este foi um dos pontos defendido na tese de Darwin, e hoje constitui as teorias mais aceitas da Evolução Biológica. Disse Darwin em *On the Origins of Species* (2009, p.484): “... que provavelmente todos os seres orgânicos que vivem nesta terra descenderam de alguma forma primordial, em que a vida foi emanada pela primeira vez”. “Sendo assim há algumas evidências principais, que são: órgãos homólogos e análogos; convergência adaptativa ou evolução convergente e órgãos vestigiais”

Alternativa IV: Evolução Biológica acontece por acaso

Essa alternativa foi uma das menos aceitas entre os estudantes. Na escola I não houve escolha. Enquanto a escola II apenas 2 (3%) dos estudantes a escolheram. Nesse questionamento procurava-se extrair quais são os conhecimentos do processo de evolução dos participantes. O índice baixo nessa alternativa, acontece, por muitas das vezes, porque os professores de Biologia não sabem explicar como ocorre de fato a Evolução Biológica.

Para Piaget (1987) a aprendizagem escolar não é uma recepção passiva de conhecimentos, mas um processo ativo de elaboração. O ensino deve favorecer as múltiplas interações entre o aluno e os conteúdos, já que o aluno constrói seus próprios conhecimentos através da ação. O professor não deve ser apenas o fornecedor de conhecimentos mas sim um guia para o conhecimento adequado, sendo necessário ouvir a opinião dos estudantes, mas corrigi-los sempre que precisar.

Essa questão do acaso na Evolução Biológica foi bastante debatida na época de Darwin, pois muitos, confundiram o acaso com acidente, sem deixar evidente os mecanismos que envolvem esse processo. Os organismos sofrem modificações ao acaso, gerando uma gama de variabilidade sobre a qual a seleção natural pode atuar, onde as características menos favoráveis serão eliminadas (SOUZA et al., 2011). “Atualmente sabemos que as mutações e recombinações genéticas realmente ocorrem ao acaso, gerando a variabilidade fenotípica onde a seleção natural pode atuar durante o processo evolutivo” (SOUZA et al., 2011).

Alternativa V - Toda evolução é sinal de progresso

A noção de “progresso” onde os seres vivos evoluem a um aperfeiçoamento, melhorando cada vez mais, é uma visão lamarckista e aceita por alguns estudantes. Onde na escola I 12 (20%) dos participantes e na escola II por 9 (13%) optaram por essa alternativa.

Segundo Barahona (1998) atualmente o termo “progresso” tem sido substituído pelos biólogos por “direção”. A autora ressalta que é difícil avaliar se a Evolução Biológica tem uma direção sem dizer se esta é ou não progressiva, e argumenta que direção não implica em progresso. Essa visão de progresso está associada à Evolução, por que a Evolução Biológica trata de como teriam ocorrido as transformações gradativas na matéria, de modo a possibilitar a vida, bem como dos caminhos percorridos pelos seres vivos até chegar à diversidade atual

(SILVA et al., 1997). Outro fator, que deve-se destacar é que o conceito de “progresso” é relativamente recente, e surgiu na sociedade ocidental (FUTUYMA, 1992).

Alternativa VI: A evolução de uma espécie ocorre quando o ambiente em que vive sofre alterações

A frase “A evolução de uma espécie ocorre quando o ambiente em que vive sofre alterações” está associada ao pensamento Lamarckista. Sem tirar o mérito dos estudos de Lamarck, que foi de extrema importância para a formação do pensamento evolutivo, deve-se ressaltar que a frase acima remete-se a ideia da herança de caracteres adquiridos. Porém, Darwin não desconsiderou as ideias de Lamarck, mas rejeitou-as quando todas falharam ao explicar um fato crucial - a adaptação. Na sua teoria Darwin não só queria explicar porque as espécies mudam, mas também por que elas são bem-adaptadas à vida (RIDLEY, 2006).

Como pode-se observar essa frase foi consideravelmente aceita pelos estudantes, onde 16 (27%) pertencentes à escola I e 20 (30%) à escola II, o que foi considerado uma quantidade relativa quando se compara à totalidade de estudantes que participaram da pesquisa, porém deve-se explicar que essa concepção não é aceita para explicar a Evolução Biológica, uma vez que Darwin ressaltou nos seus escritos:

Era igualmente evidente que nem a ação das condições ambientais nem a vontade dos organismos [uma alusão a Lamarck] poderiam explicar os inúmeros casos nos quais organismo de todo o tipo são belamente adaptados a seus hábitos de vida. (Ridley, p.33-34, 2006)

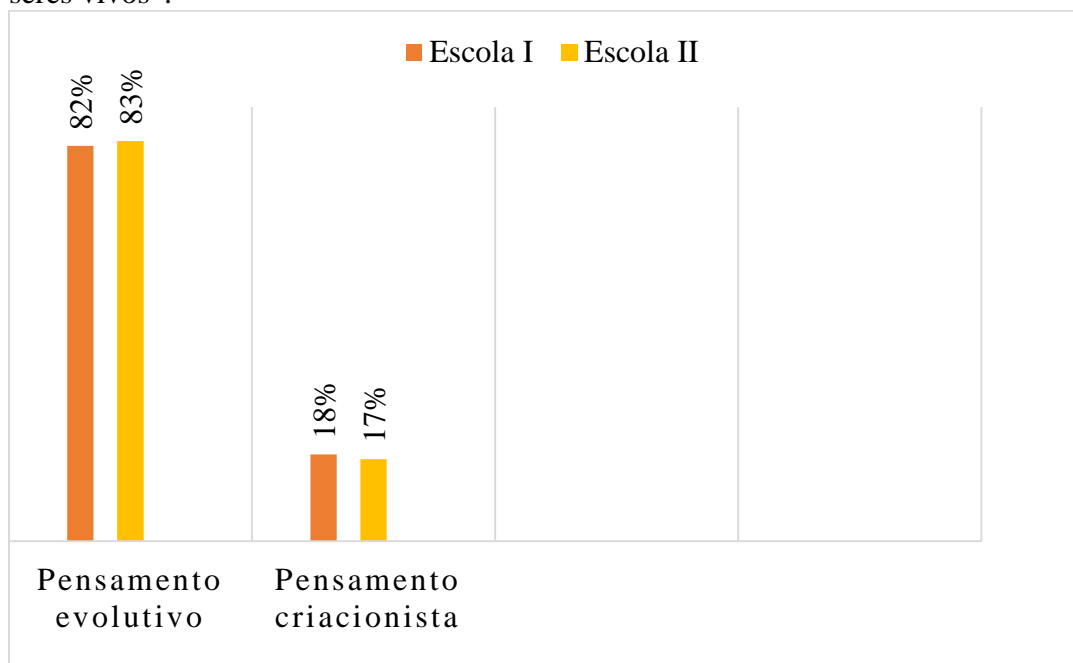
Dando continuidade à visão que os estudantes têm sobre o tema Evolução Biológica, apresenta-se pontos importantes para a Evolução como as duas teses defendidas no livro de Darwin (Tabela 2) sobre seleção natural e ancestralidade em comum, outra alternativa foi baseada no pensamento que vem em confronto a este, construído desde os antigos gregos, como Empédocles (séc. V. a.C), Anaximandro (séc. VI a.C.), Aristóteles (séc. IV. a.C) e Platão (427 – 347 a.C), Karl von Linné (1707-1778), que o número de espécies é fixo e imutável e por isso desenvolveu uma classificação de plantas e animais, na esperança de descobrir o padrão da criação de Deus. Essa visão é chamada de fixismo (CASTRO, 2009). Tais pensamentos fundamentam, a teoria Criacionista que ao longo da história foi a principal causadora das polêmicas existentes no conteúdo de Evolução Biológica, e muitas das vezes desviando o foco das questões científicas (RODRIGUES, 2015).

Tabela 2: Questão 2 “assinale a alternativa que explica melhor as diferenças existentes entre os seres vivos”.

Alternativas	Escola I	Escola II
I- Os representantes de todos os seres vivos foram criados por Deus, e o número de espécie é fixo e imutável	8	10
II- As mudanças existentes entre os seres vivos é fruto da seleção natural que modifica as características hereditárias dos grupos de organismo ao longo das gerações.	13	34
III- As diferenças existentes entre os seres vivos são explicadas pelas modificações que ocorrem nas diferentes linhagens a partir de ancestral comum	25	16

Fonte: Própria

Figura 4: Questão 2 “assinale a alternativa que explica melhor as diferenças existentes entre os seres vivos”.



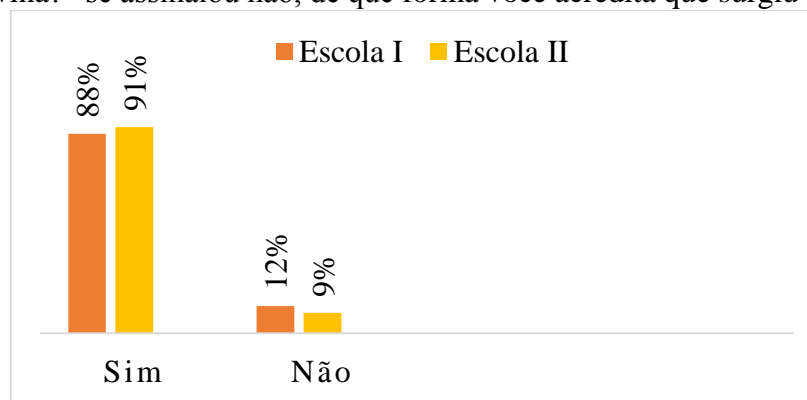
Fonte: Própria; legenda: I- As mudanças existentes entre os seres vivos é fruto da seleção natural que modifica as características hereditárias dos grupos de organismo ao longo das gerações; As diferenças existentes entre os seres vivos são explicadas pelas modificações que ocorrem nas diferentes linhagens a partir de ancestral comum; II- Os representantes de todos os seres vivos foram criados por Deus, e o número de espécie é fixo e imutável.

Como mostram os resultados (Figura 4), em ambas as escolas o pensamento evolutivo defendido por Darwin prevalece entre os estudantes com um percentual de 82% na escola I e 83% na escola II. Ao analisar os livros didáticos utilizados por eles, percebeu-se que é dado um

grande destaque aos estudos de Darwin, isso pode ter colaborado na construção de tais opiniões, já que o livro didático é considerado o principal recurso impresso usado nas escolas. Porém, ainda na alternativa tem-se o pensamento criacionista, este teve uma porcentagem pequena de 18% para escola I e 17% para a escola II, mas, também, deve ser levado em consideração, afinal o ser humano é naturalmente um ser político, ou seja, de escolhas e decisões. Porém é papel do professor deixar claro para os estudantes que ciência difere de religião, e que até hoje as teses do criacionismo não estão de acordo com as descobertas científicas mais recentes (MAYR, 2009).

Dando continuidade, a problematização da questão a seguir é de cunho religioso, onde procurou-se saber a opinião dos participantes em relação ao surgimento do ser humano no planeta. Uma vez que, perante a teoria da evolução este é o animal mais desenvolvido. Porém, a teoria do criacionismo acredita na criação do ser humano através de um ser superior ou um Deus, a sua imagem e semelhança. Sendo assim, torna-se importante saber o posicionamento dos estudantes em relação a este tópico, pois a religião ainda é uma forte influenciadora de opiniões.

Figura 5: Questão 6 “você acredita que o surgimento do ser humano no planeta foi através de intervenção divina?” se assinalou não, de que forma você acredita que surgiu a vida humana?



Fonte: própria

Como mostra na (Figura 5), a aceitação do surgimento do ser humano no planeta através de intervenção divina prevalece na opinião dos estudantes de ambas as escolas, com uma porcentagem de 88% na escola I e 91% na escola II. Enquanto 12% na escola I e 9% na escola II não acredita que foi dessa forma. Esse número elevado de aceitação está diretamente relacionado com as crenças pessoais desses estudantes, uma vez que, os valores religiosos são muito fortes na sociedade contemporânea, tornando-se mais influente do que qualquer outro, inclusive o científico.

Podemos observar isso na própria fala de alguns dos estudantes: “*Sim, por que tudo Deus deixou uma semente*” (estudante pertencente a escola II); “*Sim, surgiu através de Deus*” (estudante pertencente a escola II). “*Deus que nos deu vida*” (estudante pertencente a escola II). Como podemos perceber mesmo a questão não exigindo essa explicação para quem optou pelo sim, alguns estudantes fizeram a opção de explicar sua concepção.

Os que optaram por não, acreditam que existiu um ancestral menos evoluído que a espécie humana, e este foi evoluindo ao longo dos anos: “*Foi por meio da evolução de ancestral*” (estudante pertencente a escola I); “*foi da forma científica, que o primeiro ser vivo foi evoluindo até chega a espécie humana*” (estudante pertencente a escola I). Outro além da ancestralidade cita a adaptação: “*Acredito que surgiu por meio da evolução e adaptação*” (estudante pertencente a escola I).

É notável uma diferença na fala dos estudantes pertencentes a escola I em relação aos que estudam na escola II, apesar da maioria apresentar uma visão religiosa sobre o tema, alguns estudantes da escola I se destacam na complementação da questão aberta, expondo suas opiniões. Dessa forma, é possível identificar que nessa escola o professor de Biologia falou sobre as singularidades que envolvem o surgimento do ser humano. Podendo até ter mostrado as duas facetas que envolvem esse tema, cabendo ao estudante acreditar no que lhe convém. Entretanto, supomos que o professor da escola II tenha trabalhado esse tema de forma superficial, já que nenhum estudante se quer chegou a complementar a questão.

5.2 Tópicos importantes para entender Evolução Biológica

Nessa etapa explana-se algumas questões referentes a temas que sustentam a explicação da Teoria da Evolução. A etapa foi iniciada perguntando aos estudantes o que eles entendem por adaptação das espécies. Para discutir as respostas obtidas nessa pergunta, o relato dos participantes foi classificado por critérios de maior recorrência. Que foram os seguintes: adaptação por sobrevivência; adaptação a um novo ambiente; adaptação por mudança do meio, e por último, seres vivos apresentam adaptação.

I- Adaptação para sobrevivência

Considerou-se adaptação para sobrevivência a exemplo de algumas respostas:

“Quando a espécie tem a necessidade de se adaptar para não morrer” (estudante pertencente a escola I); *“Para sobreviver e não morrer”* (estudante pertencente a escola II); *“As espécies se adaptam e ocorre uma seleção das características boas, as que ficaram com as ruins, elas vão morrer”* (estudante pertencente a escola II); *Adaptação é sobrevivência, então ela precisa de adaptar para não morrer* (estudante pertencente a escola I).

Segundo Ridley (2006), a seleção natural é a única explicação conhecida para a adaptação. Sendo ela, meramente a sobrevivência e maior reprodução de alguns organismos em comparação a outros, sob quaisquer condições ambientais que estejam prevalecendo no momento.

II- Adaptação a um novo ambiente

Nesse tópico os estudantes apresentaram uma visão de adaptação ao novo, ou seja, as mudanças, esse pensamento de mudança foi uma das ideias de Lamarck, no entanto ele foi o primeiro a inferir que os organismos vivos passam por mudanças adaptativas. E, o significado maior de Evolução Biológica está centrado justamente nas mudanças que levam à adaptação dos organismos (CARENEIRO, 2004).

Destaca-se algumas das falas dos estudantes: *“As espécies sofrem modificações ao mudar de lugar”* (estudante pertencente a escola II); *“Quando as espécies se adaptam a um devido local que não é seu”* (estudante pertencente a escola I); *“A forma de sobreviver em um ambiente sem ser o seu natural”* (estudante pertencente a escola II); *“quando ela a espécie se adapta a um convívio que não é da espécie”* (estudante pertencente a escola I); *“A espécie muda de ambiente e sofre alterações pra se adaptar”* (estudante pertencente a escola II). Dessa forma, pode-se afirmar que esses estudantes possuem uma visão de adaptação pela retirada da espécie de seu ambiente natural e o sucesso da sobrevivência delas em um ambiente que não especificamente o seu natural.

Essa visão é comum, uma vez que, adaptação está diretamente relacionado com mudança, e os principais significados de mudança são “troca de lugar e variação das coisas de um espaço para outro”. Porém, deve-se destacar que na Evolução a adaptação das espécies não está relacionada só as mudanças, nesse sentido de trocar de lugar, e devido a essa troca as espécies precise se adaptar ao novo. Segundo o LD1 “Adaptação é um processo complexo que tem como resultado a manutenção das formas que estejam em harmonia com o ambiente e, conseqüentemente, que permitam a sobrevivência do ser vivo e aumento de sua capacidade de gerar descendentes” (MENDONÇA, 2013, p 257).

III- Adaptação por mudança do meio

Percebe-se que nessa questão mais uma vez a adaptação está relacionada a mudança, porém, mudança no sentido diferente do anterior, essa está relacionada com as modificações do meio.

Ao analisar todos os questionários, percebeu-se que esse tópico foi o que teve mais recorrência na fala dos participantes. A exemplo de alguns relatos:

“Cada espécie vai se adaptar de acordo com a modificação do ambiente e das suas necessidades para poder viver nesse meio” (estudante pertencente a escola I); *“Tiveram que se adaptar as mudanças do meio, isso é adaptação”* (estudante pertencente a escola II); *“Cada espécie vai se adaptar de acordo com as modificações do ambiente”* (estudante pertencente a escola I). *“Quando um indivíduo vai adaptar ao ambiente em decorrer dos fatores ambientais”* (estudante pertencente a escola II). De acordo Gould (1989), a adaptação ao meio consiste na ideia “de que os organismos respondem às mudanças ambientais, desenvolvendo uma forma, função, ou comportamento mais adequado às novas circunstâncias”, ou seja, “um organismo da -se conta da mudança ambiental, responde a ela da maneira correta”.

Na fala do último estudante que ele utilizou o termo indivíduo para se referir a adaptação das espécies, porém, sabe-se que a unidade das mudanças evolutivas não é o indivíduo e sim a população. Futuyma (1992) chama atenção pra isso: Evolução Biológica é a mudança nas propriedades das populações dos organismos que transcendem o período de vida de um único indivíduo.

IV- Seres vivos apresentam adaptações

Nessa categorização abordam-se algumas das falas que foram consideradas para seguir com perscrutação: *“Na evolução sobrevive o mais apto”* (estudante pertencente a escola I); *“As espécies se adaptam de acordo com o ambiente em que vivem”* (estudante pertencente a escola II); *“É uma característica que os seres vivos possuem”* (estudante pertencente a escola I). *“Adaptação das espécies é algo que acontece ao longo das gerações”* (estudante pertencente a escola II).

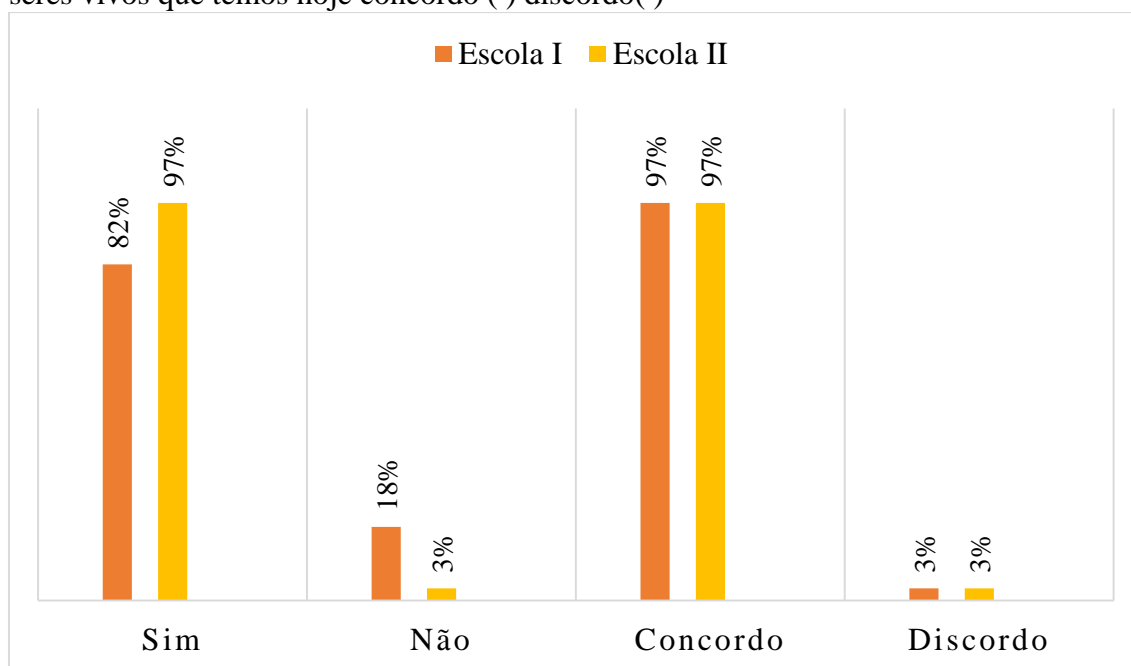
A adaptação é um conceito fundamental para entender a teoria evolutiva, principalmente para explicar as diferenças existentes entre os seres vivos. Esse conceito refere-se à concepção da vida, aquela propriedade que tornam os seres vivos capazes de sobreviver e de se

reproduzirem na natureza (RIDLEY, 2006). Alguns autores como Ridley (2006) enfatizam que o conceito de adaptação é complexo, mas que o mesmo pode ser facilmente entendido quando é explicado com um exemplo. Esse mesmo autor traz muitos exemplos de adaptação na sua obra “Evolução”, alguns exemplos também foram encontrados ao analisar os livros didáticos, utilizado por esses estudantes.

Dessa forma, pode-se perceber que os estudantes apresentaram conhecimento sobre o que é adaptação das espécies, seja esse relacionado à sobrevivência, mudança ou apenas a uma característica que os organismos possuem para sobreviver.

Dando continuidade aos tópicos que sustentam a teoria da evolução, abordou-se a questão relacionada aos fósseis e sua importância para descrever a diversidade de seres vivos existentes hoje (Figura 6).

Figura 6: Questão 7 “você sabe o que são fósseis sim ou não, “você concorda que os fósseis são indícios de espécies que viveram no passado muito importante para descrever a diversidade de seres vivos que temos hoje concordo () discordo()”



Fonte: própria

Como pode-se perceber, a maioria dos estudantes demonstram ter conhecimento sobre o que são os fósseis, com uma porcentagem de 82% na escola I e 97% na escola II, o que torna-se um ponto positivo, pois o estudo das ciências paleontológicas contribui com evidências que dão suporte à teoria da evolução. Os PCN+ mostra que esses temas devem estar presentes nos livros do Ensino Médio, como evidências obrigatórias para a Evolução, o estudo dos fósseis e das estruturas homólogas, análogas e vestigiais.

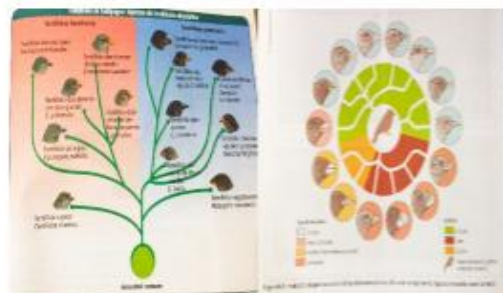
Em relação a importância dos registros fósseis para descrever a diversidade de seres vivos existente hoje no nosso planeta, em ambas as escolas, 97% dos estudantes concordaram com essa importância e 3% não concordaram. Esse número foi bastante satisfatório, uma vez que, os fósseis são principais representantes dos seres que viveram no passado e servem para explicar as modificações e catástrofes ocorridas em épocas antigas, até chegar a diversidade que temos hoje. Além disso, contribui com valiosas informações sobre espécies extintas, contando com a contribuição de várias outras ciências, como a Geografia, a Geologia e a Química (LINHARES & GEWANDSZNAJDER, 2015).

Outro ponto que deve-se levar em consideração para a aceitação da importância dos fósseis entre os estudantes, é que em ambos os livros didáticos utilizados por eles, é dedicado um tópico para falar sobre os fósseis e sua importância para o estudo da Evolução Biológica.

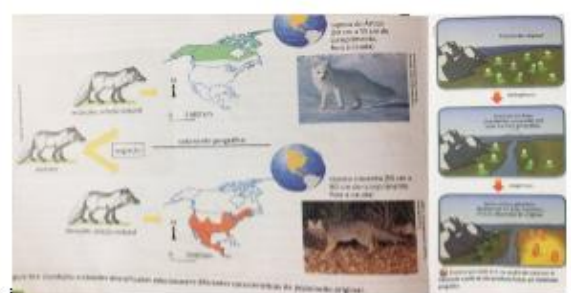
Por último, a questão nove aborda a utilização de imagens pertencentes aos livros didáticos (Figura 7), perguntando qual representa melhor o conteúdo de Evolução.

Figura 7: Imagem utilizada na questão 9 perguntando qual delas representa o tema Evolução Biológica

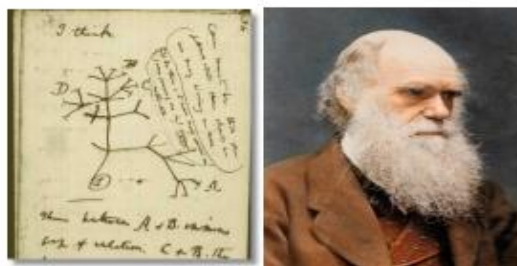
☒ Alternativa I



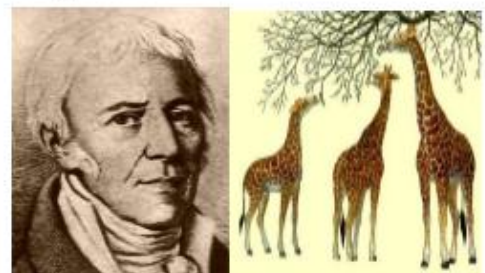
☐ Alternativa II



☒ Alternativa III

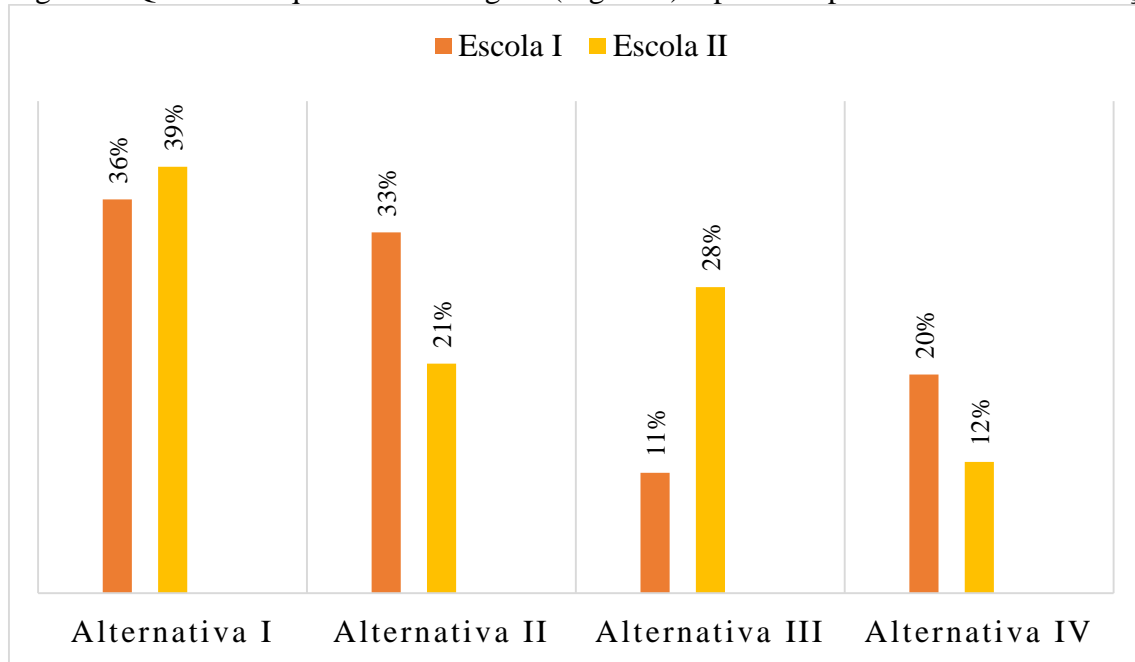


☐ Alternativa IV



Fonte: Mendonça, 2013; Linhares & Gewandsznajder, 2015

Figura 8: Questão 9 “qual dessas imagens (Figura 7) representa pra você o Tema Evolução”.



Fonte: Própria

Percebe-se que a alternativa mais aceita foi a I com 36% na escola I e 39% na escola II. Essa alternativa está relacionada a irradiação adaptativa e a mesma é explicada pelo o famoso exemplo do bico dos tentilhões de Darwin. Nessa alternativa (Figura 7) cada imagem pertence a livros diferentes, referindo-se ao mesmo exemplo. Onde ambas foram classificadas como desenho esquemático e são abordadas em quase uma página do livro, dando complemento ao texto.

A aceitação dessa alternativa pela maioria dos estudantes pode estar relacionada a esse fator, visto que esse tipo de representação pode ser entendido com maior sentido por demandar raciocínio para interpretação e não apenas observar. Segundo Silva et al., (2006), a compreensão dos conceitos nem sempre se estabelece a partir das representações teóricas, porém, muitas vezes, é potencializada pelos atributos das imagens e pelas ideias que elas comunicam.

Mayer (2005) pesquisando sobre aprendizagem, relatou que se aprende melhor através da junção de imagem e palavras do que somente por palavras, Coutinho et.al., (2010) compartilha da mesma ideia.

Porém, as imagens nem sempre tem esse poder de explicação, a maioria presente nos livros didáticos foram descritas como imagens reais, porém essas foram as menos aceitas, onde 11% dos estudantes pertencentes a escola I escolheram a imagem relacionada a foto de Darwin e seu rabisco do clássico diagrama em forma de árvore, enquanto 12% na escola II para a foto

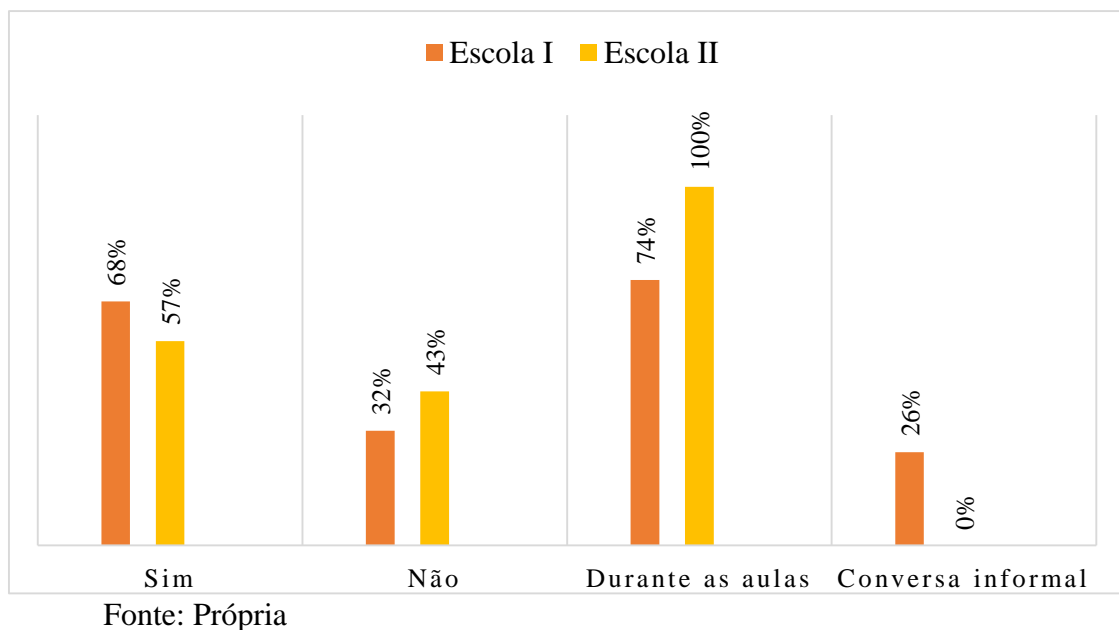
de Lamarck associada a esta foto, a imagem das girafas ao qual é utilizado para explicar a teoria de Lamarck, sendo estas que menos representam o conteúdo de EB para esses estudantes.

Isso pode estar relacionado ao pensamento de Klein, (2011) as imagens não devem ser encaradas apenas como acessórios, mas como parte do conteúdo. Elas são capazes de fornecer visão geral, mostrar resultados ou relações conceituais.

5.3 Interesse pelo tema Evolução Biológica

Nesse tópico a ênfase é voltada ao interesse dos estudantes a cerca do tema Evolução Biológica. A primeira questão desse ponto procura saber se os estudantes conversam sobre EB, e se essa conversa é no ambiente escolar ou fora dele. Assim, apresentam-se os seguintes resultados.

Figura 9: Questão 5 “você já chegou a conversar com seus colegas sobre Evolução Biológica” sim () não ()? em qual momento: durante as aulas () conversa informal ()



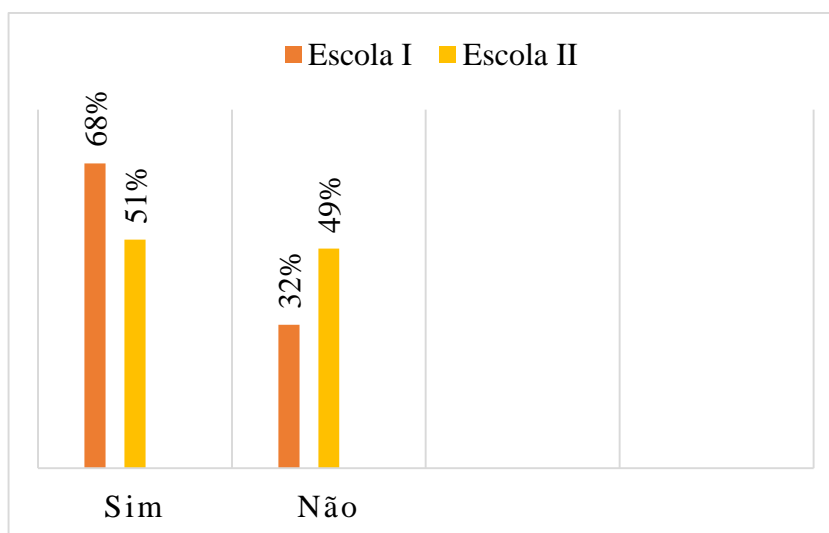
Quando indagado aos estudantes se eles já conversaram sobre EB, 68% daqueles que pertencem à escola I afirmaram já ter conversado sobre o tema, enquanto que 57% da escola II também declarou o mesmo, consequentemente, 32% dos estudantes da escola I e 43% da escola II, informaram não ter conversado sobre este tema. No complemento da questão, quando perguntado se essa conversa foi no ambiente formal ou não, 75% dos estudantes da escola I e todos da escola II afirmaram que essa conversa foi na própria escola, enquanto apenas 26% dos

estudantes da escola II relataram ter conversado sobre Evolução Biológica com seus colegas em ambientes informais.

Em uma pesquisa realizada por Oliveira (2014), com objetivo de estimular o interesse dos estudantes do Ensino Médio pela teoria da evolução, o autor destacou que esses jovens consideram que a ciência é relevante para sociedade e contribui para resolver problemas do cotidiano. Quando se trata da Evolução Biológica, o autor aponta que os estudantes parecem interessados e motivados por esses temas.

Dentro dessa problematização, a seguinte questão tem como finalidade descobrir se há interesse da parte dos estudantes em saber mais sobre a Evolução, na mesma alternativa foi pedido pra que eles citassem aulas que chamaram a sua atenção. Obteve-se os seguintes resultados.

Figura 10: Questão 10 “Há interesse em saber mais sobre o tema Evolução Biológica?” sim () não()



Fonte: Própria

Em relação ao interesse dos estudantes em saber mais sobre o assunto estudado, a escola I se destaca em relação à escola II, pois 68% dos estudantes demonstram ter afeição sobre o tema, enquanto que na escola II a diferença entre os que querem saber mais e os que afirmaram não querer é muito pequena, de apenas 2% (Figura 10).

Essa disparidade se confirma quanto à complementação da questão: Cite aulas que te chamou a atenção e por que? Os estudantes da escola II citam aulas de Genética, Evolução, Darwin, árvore da vida, seleção natural. Outros citaram que foi em um trabalho que fizeram sobre o tema, ou quando foi falado da evolução humana, porém nenhum responde por que essas aulas foram interessantes, enquanto na escola I os estudantes também citaram aulas

semelhantes, porém algumas falas valem apenas ser destacadas: *“Quando discutimos sobre a teoria da evolução e surgimento de tudo”* (estudante pertencente a escola I); *“Na aula inicial sobre o assunto onde todos conversaram e demonstraram sua opinião”* (estudante pertencente a escola I); *“foi na aula que eu entendi como acontece a evolução”* (estudante pertencente a escola I); *“Na aula que o professor falou da evolução, os meninos do estágio também discutiram, a gente deu nosso ponto de vista e o professor explicou”* (estudante pertencente a escola I).

Essa motivação pela Evolução parece ser influenciada por parte de seu professor de Biologia. É essencial que o biólogo educador desperte o interesse de seus educandos por temas como esse, uma vez, o pensamento evolutivo é indispensável para a compreensão das diferentes áreas dessa ciência, visto que, explica os fenômenos da vida (MEYER & EL-HANI, 2005). Ressaltando que este é um tema de interesse da população em geral e que é frequentemente negligenciado na formação escolar regular (LIMA, 2013).

Por último, deixou-se um espaço para que os estudantes abordassem suas dúvidas ou curiosidade sobre o assunto com o questionamento presente na (Tabela 3 e 4). Com essa indagação conclui-se o questionário. Nas tabelas abaixo é demonstrada a opinião dos estudantes que responderam essa indagação (Tabela 3: escola I, Tabela 4: escola II).

Tabela 3: Escola I: você possui alguma dúvida ou algo que queira contribuir sobre o tema evolução biológica?

“Sim, gostaria de aulas que discutisse mais o assunto para aprofundar o conhecimento de como foi criado a teoria”

“Deveria ser mais explorado esse tema, pois é muito importante para sabermos sobre nossa origem”

“Sempre deveria ser falado, pois os seres vivos estão em constante evolução”

“Gostaria de saber o ponto de vista da ciência sobre o assunto”

“Em alguns pontos sim, pois existe alguns que não compreendi”

“Por que nunca temos certeza e nunca teremos sobre o surgimento da evolução”

“Sim, como ainda existe várias lacunas na teoria Darwinista queria poder ir além e buscar o não conhecido”

“Sim, apenas salientar que o Darwin não tinha conhecimento sobre a genética, algo que deixa em evidência na teoria, e tenho dúvida acerca de tal”

“É um tema que eu tenho interesse”

Fonte: Própria

Tabela 4: Escola II: você possui alguma dúvida ou algo que queira contribuir sobre o tema evolução biológica?

<i>“Nós seres vivos estamos em constante evolução”</i>
<i>“Não acredito na evolução, algumas coisas são realmente comprovadas, outras não, como a evolução do homem”</i>
<i>“Sim, poderia ter mais aulas falando sobre o assunto”</i>
<i>“Não, por que sei de poucas coisas”</i>
<i>“Não, mas é sempre bom falar sobre esse tema”</i>
<i>“Evolução é um tema que sempre devemos estudar, pois de modo geral vivemos em constante evolução”</i>
<i>“Atualmente pode haver evolução de uma espécie se transformando em outra?”</i>

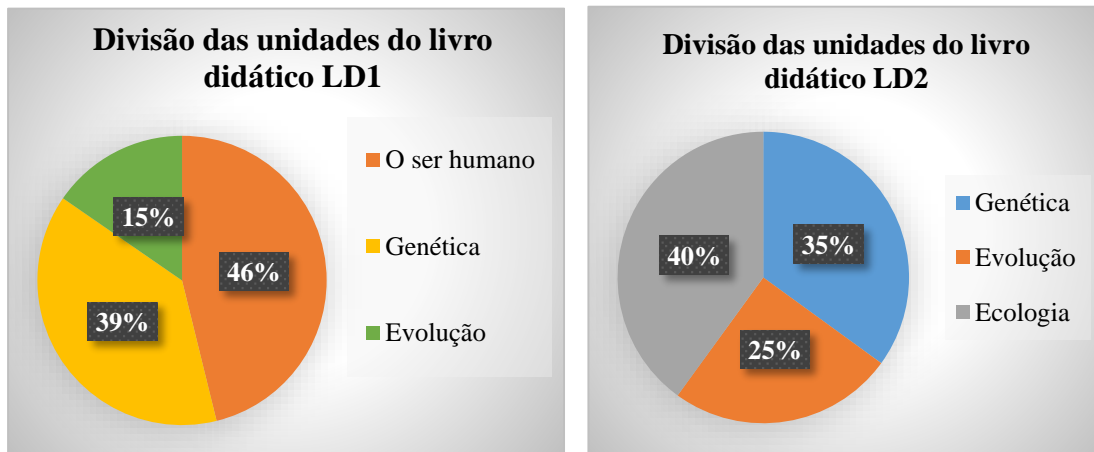
Fonte: Própria

Pode-se verificar nas colocações acima que a maioria dos estudantes demonstraram interesse em saber mais sobre a Evolução e também sobre a Ciência, no entanto, outros demonstram dúvidas, e até em alguns casos abordam a necessidade de aulas que envolvessem o assunto.

5.4 A abordagem do conteúdo Evolução nos livros didáticos utilizados pelos discentes da atual pesquisa

Como último ponto da pesquisa tem-se a análise do conteúdo de Evolução nos livros didáticos utilizados pelos participantes que foram submetidos a responder o questionário. Durante a abordagem dos resultados trata-se de LD1 para a escola I e LD2 para a escola II. A (Figura 11) demonstra como o terceiro volume para o Ensino Médio dividem seus respectivos conteúdos.

Figura 11: Análise Geral dos livros didáticos através de uma leitura flutuante



Fonte: Própria

A representação do conteúdo de Evolução é de 50 páginas no LD1, de um total 296, já o LD2 tem um total de 312 páginas, sendo que 57 contempla o tema estudando, Evolução.

Como pode-se observar na (Figura 11) os livros didáticos são divididos em três grandes temas, dentro desses temas são separados subtemas, denominada de capítulos. O LD1 tem as seguintes divisões: O ser humano, Genética e Evolução. Dentro da unidade O ser humano, são contemplados seis capítulos abrangendo 46% do conteúdo. O segundo tema engloba o conteúdo de Genética, esse é composto por cinco capítulos e aborda 39% do total. Por últimos temos o conteúdo de Evolução, distribuído em apenas dois capítulos do livro, resumindo-se por 15% do conteúdo. Todos os grandes temas são representados em uma só unidade, diferente do LD2, onde o conteúdo de genética é abordado em duas unidades.

Na (Figura 11) referente ao LD2, observa-se que o livro didático divide os temas em: genética, evolução e ecologia. O conteúdo de genética contém sete capítulos, representado por duas unidades: “Genética: o trabalho de Mendel” e “A genética depois de Mendel”, envolvendo 40 % do total do conteúdo, enquanto o conteúdo de Evolução é abordado em cinco capítulos, onde envolve apenas 25% do total do assunto apresentando. Ecologia vem por último, mas é dividido em oito capítulos e contempla 35% do total. Sendo o conteúdo de Evolução e ecologia representado em uma unidade.

Dessa forma, podemos perceber que os livros didáticos distribuem de forma desigual os conteúdos dentro das unidades, ficando a unidade de Evolução com uma disparidade quando comparamos com os demais temas. Bortolozzi & Dias (2009), pesquisando sobre a Evolução Biológica em livros didáticos, concluíram que o número de páginas destinadas ao tema Evolução é muito semelhante a este, demonstrando que outros autores também dão a mesma

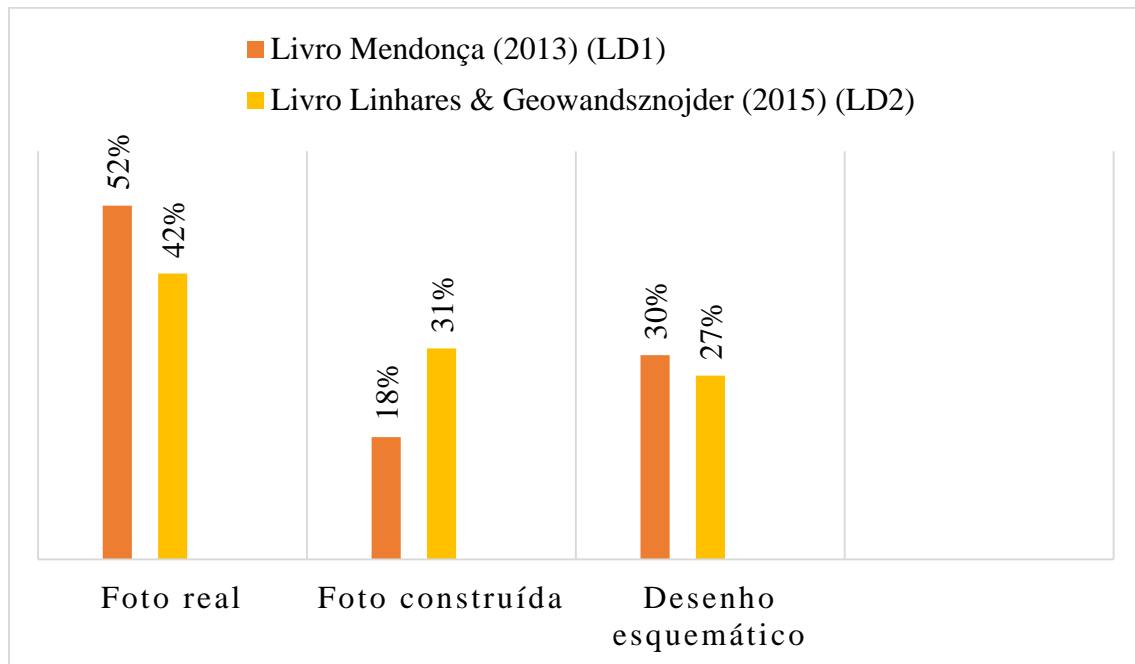
importância ao assunto. O volume de páginas dedicadas a um determinado assunto reflete o grau de importância do tema ao autor da obra (ROCHA SILVA & LETA, 2006).

Mantovani (2009) analisou livros didáticos do Ensino Médio, na sua pesquisa observou que existe vários problemas encontrados nesse material, principalmente, no que se refere a Evolução Biológica, por ser considerado um tema que os conceitos científicos vão em contradição com as ideias religiosas, a maioria dos LD aborda de forma resumida.

5.4.1 Análise quanti-qualitativa dos recursos visuais

Nesse ponto apresenta-se a análise dos recursos visuais dentro do conteúdo Evolução Biológica.

Figura 12: Recursos visuais do conteúdo Evolução Biológica



Fonte: Própria

Durante a análise dos recursos visuais, foi observado que ambos os livros dispõem de uma quantidade significativa de imagens. A maioria das imagens presente no LD1 foram classificadas como foto real (52%), enquanto o LD2 também apresentou resultado similar com 42%. Em segundo lugar o LD1 apresenta 30% desses recursos como desenho esquemático, os desenhos esquemáticos utilizam outros recursos iconográficos além de apenas imagens, como setas e legendas servindo para explicar de forma mais dinâmica alguns conteúdos. Em segundo

lugar no LD2 encontram-se as fotos construídas (31%). Por último temos com 27% os desenhos esquemáticos no LD2 e 18% para fotos construídas no LD1.

Ambos os livros abordam os desenhos esquemáticos para ilustrar a seleção natural e o processo de especiação a partir do isolamento geográfico ou pela modificação do ambiente.

Segundo Coutinho et al., (2010), as imagens constituem um meio amplamente aceito no diálogo científico, tendo um potencial particular para comunicar aspectos da natureza e para indicar o conteúdo de ideias, é o que acontece no estudo da Evolução Biológica. A inserção desse tema inicia-se no ensino fundamental e se aprofunda no ensino médio, principalmente no último ano. Partindo, do ponto de vista que o ensino da Evolução Biológica envolve uma complexidade nos seus conceitos, as ilustrações nos livros didático torna-se um requisito indispensável (SILVA; LETA 2006).

O conteúdo de Evolução está cada vez mais presente no cotidiano, sendo fundamental que todos tenham no mínimo uma compreensão básica sobre o assunto (BARNI, 2010). Dessa forma, é indispensável que o livro didático traga essa relação entre o conteúdo abordado e o cotidiano dos estudantes, para que torne mais fácil a compreensão desses conceitos.

Segundo Megid Neto & Fracalanza (2003) o professor utiliza o livro didático como fonte bibliográfica para o planejamento das aulas. Porém, algumas pesquisas demonstram que a validade conceitual pode existir ou não nas imagens presentes nos livros didático (FREITAS, 2002). Assim, torna-se responsabilidade do professor saber interpretar e utilizar esse recurso. Essas imagens também precisam estar relacionada com o conteúdo abordado, para que o aluno possa fazer a relação entre imagem e texto.

5.4.2 Análise quanti qualitativa do conteúdo de Evolução Biológica no livro didático de Biologia, Linhares, (2013), (LD1)

Aqui, expõe-se as divisões e discursões sobre cada capítulo relacionado ao conteúdo de Evolução, sendo estes representados em quadros, já a discussão foi feita ao final de cada quadro.

Quadro 2: Demonstrativo do conteúdo de Evolução no capítulo 12 do LD1

Capítulo 12: Evolução; conceitos e evidências
1. Introdução
2. Evidencias da Evolução descobrindo relação de parentesco

2.1 Os fósseis
2.2 Comparação Anatômica entre seres vivos atuais
2.3 Órgãos Vestigiais
2.4 Comparações entre moléculas
3. Cladograma: representando o parentesco evolutivo em um diagrama
4. Adaptação e Teorias evolutivas
4.1 Jean- Baptiste Lamarck
4.2 Charles Darwin
5. Irradiação adaptativa e evolução convergente
6. Potencial biótico e resistência ao meio
Texto complementares: vamos criticar o que estudamos

Fonte: Própria

O capítulo 12 inicia falando da diversidade de seres vivos existentes hoje no planeta terra, e também das espécies que já existiram e de uma certa forma foram extintas, um exemplo são os fósseis, o texto é apresentado de forma resumida em poucos parágrafos. Na mesma página é iniciado o tópico dois, que são as comparações anatômicas entre os seres vivos, esse também é apresentado resumidamente e de forma descontextualizada. Onde é utilizado apenas o exemplo das estruturas homólogas para explicar o tópico, no entanto o livro não apresenta a etimologia da palavra “homologa”, algo necessário para ajudar o estudante a compreender o assunto. Os conceitos de Evolução e fóssil são demonstrando em glossários descontextualizados. Porém, a definição de Evolução, no início da unidade, é considerada importante, dessa forma, foi tido como um ponto positivo para o livro, uma vez que, algumas pesquisas sobre análise do conteúdo de Evolução nos livros didáticos relatam a ausência dessa definição (RODRIGUES 2014).

Dando continuidade à unidade, são trabalhados os órgãos vestigiais e comparações entre moléculas. Temas como comparações moleculares só vieram a surgir depois dos estudos de Mendel, mas o livro não menciona essa ocorrência, logo, pode-se dizer que o livro não faz um linha histórico-temporal para abordar alguns conceitos. Outro ponto observado nesse livro é que algumas palavras científicas são apresentadas sem seus respectivos significados, exemplo disso é a palavra táxon, apresentada no subtema três, que fala sobre cladograma. É explicado o que é um cladograma e como ele deve ser usado, para isso é apresentado um exemplo de uma população fictícia para se trabalhar a relação de parentesco. Neste ponto, o LD1 poderia ter

abordado exemplos totalmente verídicos, dando assim mais veracidade à explicação da Teoria da Evolução.

Em seguida é abordada a adaptação e as teorias evolucionistas. O texto é objetivo e começa mais uma vez descrevendo a diversidade dos seres vivos. O conceito de adaptação é trabalhado em um parágrafo, logo em seguida esse assunto é explicitado em um exemplo de o que não seria um processo evolutivo de adaptação. Esse exemplo faz referência ao erro da teoria de Lamarck.

“...O homem que exercita seus músculos não terá filhos com músculos naturalmente desenvolvidos, pois essa característica adquirida pelo pai ao longo da vida não é transmitida pelos seus gametas. Para ter músculos fortes, seus filhos terão que realizar os exercícios necessários... (MENDONÇA, p. 257, 2015)”

O subtema Jean- Baptiste Lamarck, relata que foi através da sua teoria que surgiu o primeiro pensamento evolutivo, explica também, que apesar das falhas existente nos seus estudos, devido às limitações da sua época, seus estudos foram de extrema importância e possuem um grande valor histórico.

Ao subtema Charles Darwin é dado uma grande importância no livro em relação ao número de páginas e também nas ilustrações para o tema, como exemplo o mapa mostrando o percurso da viagem de Darwin e seus achados. Nesse tópico os conceitos são apresentados de forma diferente dos demais, que antes vinham em glossários, agora eles são demonstrados ao longo do texto e destacados em negrito, ganhando assim uma melhor visibilidade. A história do naturalista inglês Aldred Russel Wallace também está presente neste subtema. As duas teses defendidas por Darwin são tratadas de forma clara.

Os dois últimos subtemas deste capítulo são: irradiação adaptativa e potencial biótico e resistência do meio. Na irradiação adaptativa são abordados alguns conceitos como: divergência evolutiva, evolução convergente. Nesse mesmo âmbito é explorado o exemplo dos tentilhões de Darwin, popularmente conhecido através de um desenho esquemático, a ilustração contempla quase uma página do livro, porém é pouco explorada em forma de contextualização. Alguns livros didáticos abordam uma prática bem interessante, constituída por matérias simples como: várias sementes, prendedor de roupa, pinça, tesoura sem ponta, entre outros objetos. Para mostrar o processo de irradiações adaptativas, podendo gerar várias discussões acerca do tema estudando, oferecendo assim ao professor estratégias pedagógicas para facilitar a explicação de conceitos abstratos.

Quanto ao final do capítulo de potencial biótico, é relatado a importância desse potencial e do meio no processo de seleção natural. O texto é breve e a linguagem é clara e objetiva, como na maioria dos tópicos. Textos complementares, como o “Vamos Criticar a Unidade”, traz uma

crítica à forma como a maioria os LD abordam o exemplo das girafas utilizadas em muita literatura para fazer referência a teoria de Lamarck, salientando que, segundo a teoria de Darwin, a interpretação desse exemplo é mal colocada nos livros e em seguida explica como realmente deveria ser (MENDONÇA, 2013).

Quadro 3: Demonstrativo do conteúdo de evolução no capítulo 13 do LD1

Capítulo 13: teoria sintética da evolução, especiação e genética de populações
1. Introdução
2. Teoria sintética da evolução 2.1. Mutação gênica 2.3. Migração 2.4. Seleção Natural
3. Genética de populações
4. Especiação: o processo de formação de uma nova espécie Texto complementares: Vamos criticar o que estudamos

Fonte: Própria

O capítulo 13 obedece a mesma sequência do anterior, iniciando com uma introdução onde são feitos alguns resgates dos conceitos utilizados, principalmente quando se falou das evidências da Evolução. É dado um destaque aos estudos de Mendel como “luz” para explicar a Evolução.

A Teoria Sintética da Evolução é apresentada em quatro parágrafos, tomando pouco espaço do assunto, esse tema é tratado em uma linguagem mais científica, pois os conceitos da genética se fazem presentes de forma direta, sem apresentar seus significados, nem ao menos resgatar o conhecimento prévio dos estudantes. Já o subtema mutação gênica é mais superficial ainda quando se trata de quantidade de conteúdo, para esse é trazido basicamente só o que é mutação, a autora explica que esse conteúdo já foi abordado em capítulos anteriores, pertencente ao grande tema genética.

Recombinação gênica, migração e seleção natural, também são subtemas desse mesmo capítulo (Quadro 3). Esses pontos são explanados de forma resumida, com poucos detalhes e em uma linguagem objetiva, sendo apresentado no máximo em três parágrafos. Sendo necessário a utilização de outros recursos para complementar esse conteúdo, pois, fatores como estes desencadearam a Evolução. Dessa forma, devem ser trabalhados detalhadamente.

Quanto à Genética de populações, são contemplados basicamente os tópicos mais comuns que fazem parte desse conteúdo. O assunto é abordado em uma página, com alguns exemplos a serem resolvidos. Poucos conceitos são apresentados, assim a maioria do assunto se resume em exemplos de cruzamentos ao acaso.

O conteúdo de especiação é apresentado com a explanação de alguns conceitos, por exemplo, o conceito biológico e filogenético de espécie. Porém, esses conceitos são descontextualizados. Principalmente o conceito filogenético, esse vem em forma de glossário e não fala da sua importância como conceito mais aceito atualmente (GONÇALVES, 2015).

Rôças et al., (2008), explica que, em geral, os professores trabalham com os estudantes a noção de espécies, mas pouco se explica sobre a diversidade de conceitos para essa palavra, no mínimo, são mais 20 diferentes, aplicados para cada área, os quais são utilizados frequentemente na Biologia.

Em seguida tem-se o texto complementar: “Vamos Criticar o Que Estudamos”. Nesse ponto são abordados alguns conceitos que foram utilizados ao longo do conteúdo, mostrando o seu real significado. Como exemplo a explicação da palavra “meio” no contexto da Evolução Biológica. Assim se encerra o conteúdo de Evolução presente nesta obra.

De modo geral, o conteúdo de Evolução do livro Biologia de Viviane L Mendonça (LD1) organiza seus tópicos de uma forma diferente, em relação a outras obras. A última pesquisa na região demonstrou que em quatro coleções do terceiro volume para o Ensino Médio os tópicos seguem a seguinte frequência: a) Teorias da Evolução; b) Variabilidade Genética; c) Especiação e Genética das Populações; d) Métodos de Estudo da Evolução e) Evolução Humana (GONÇALVES, 2014). Outro ponto importante é que no LD1 não apresenta a etimologia para as palavras que necessitam de um detalhamento sobre sua origem para se entender seu significado. Em suma, o livro dá pouco destaque ao conteúdo de Evolução, sendo este apresentado de forma resumida e em poucas páginas. A obra também não faz uma relação histórico-temporal, que fica difícil para os professores, e conseqüentemente para os estudantes, observarem a concretização dos estudos e dar a importância que o tema tem hoje.

5.4.3 Análise quanti qualitativa do conteúdo de Evolução Biológica no livro didático Biologia Hoje, Linhares & Gewandsznajder (2015), (LD2)

Na análise do conteúdo deste livro, seguiu-se outro padrão, uma vez que Gonçalves (2015) indicou essa obra para trabalhar os conteúdos da Biologia no terceiro ano do Ensino Médio nas escolas pertence a esta região. Mesmo essa obra tendo sido analisada, outra leitura

exploratória foi feita na atual pesquisa, para que se pudesse averiguar sua contribuição no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes que a utilizam.

Diferente da análise do LD1, onde os quadros foram divididos (Quadro 2 e 3) por capítulos, nessa parte todos os capítulos foram expostos em um único (Quadro 4), devido a análise já feita por Gonçalves (2015), aonde estes conteúdos já foram debatidos. Segundo a autora, essa obra foi indicada por apresentar uma quantidade significativa de temas para se trabalhar o conteúdo de Genética, Evolução e Ecologia, em relação às outras obras analisadas. Porém, a autora não descartou a possibilidade de usar outras obras como complemento para abordar determinados temas.

No quadro a seguir mostra-se a divisão do conteúdo dentro de cada capítulo.

Quadro 4: Demonstrativo do conteúdo de Evolução nos cinco capítulos do LD2

Capítulo 8: Evolução: as primeiras teorias	Capítulo 9: A teoria sintética: Variabilidade Genética e seleção Natural	Capítulo 10: A teoria sintética da genética de populações e formação de uma nova espécie	Capítulo 11: Evolução: métodos de estudo	Capítulo 12: A evolução humana
1. Fixismos	1. Um pouco da historia 1.1 A descoberta dos genes e das mutações 1.2 A teoria atual	1.Evolução: uma mudança na frequência dos alelos da população 1.1 Lei de Hardy- Weinberg 1.2 Calculo da frequência de alelos 1.3 Deriva genética	1. Fósseis 1.1 A importância dos fósseis para o estudo da evolução 1.1.1 Determinação da idade de um fóssil	1. Breve história da vida
2. Lamarckismo	2. Variabilidade genética: mutação e reprodução sexuada 2.1 Mutação e evolução 2.2 O acaso das mutações Reprodução sexuada	2.Formação de uma nova espécie 2.1Isolamento Geográfico 2.2Isolamento reprodutivo 2.3Mecanismo pré-zigótico 2.4Mecanismo pós-zigótico	2.Embriologia e anatomia comparada 2.1 Órgãos Vestigiais 2.2 Semelhanças embrionária	2.Evolução da espécie humana 2.1Australopitecos 2.2O gênero homo 2.2.1 O ser humano e a evolução
3. Darwinismo 3.1. Darwin e Wallace 3.2. Problemas com o Darwinismo	3. Seleção Natural 3.1Resistência de insetos aos inseticidas 3.2A resistência das bactérias aos Antibióticos 3.3 O bico dos tentilhões 3.4 A evolução e a Aids 3.5 Anemia falciforme: Exemplo de seleção natural na espécie humana 3.6 Seleção sexual 3.7 As limitações da seleção natural 3.8 A história das mariposas: Criticas e replicas		3.Estudos moleculares	

Fonte: Própria

Como mostra o (Quadro 4) o grande tema Evolução está representado em cinco capítulos com suas respectivas sub divisões. Dando a ênfase a este tema, quando se compara com LD1. Apesar do livro ter se destacado em relação à outra obra, algumas lacunas foram encontradas, por exemplo, o capítulo não inicia falando o conceito de Evolução, onde Rodrigues, (2014) apontou que essa definição prévia de conceitos é de extrema importância para iniciar esse conteúdo.

Um dos pontos positivos do LD2 é o de que a história de Darwin tem destaque dentro do conteúdo, também na forma como as ilustrações são expostas:

(...) Apresentar a embarcação HMS Beagle, dando detalhes importantes dos seus achados e quais foram os questionamentos para chegar à conclusão da sua famosa teoria. A importância das informações históricas se faz necessária para que ocorra a contextualização de como as descobertas foram feitas, auxiliando na concepção e aprendizagem do aluno, como já foi discutido (GONÇALVES, p. 41, 2015).

Uma das limitações do livro é a retomada de conhecimentos prévios, o livro não aborda esse ponto (GONÇALVES, 2015). Porém, ao analisar novamente essa obra, outros pontos foram destacados, o LD2 destaca-se ao LD1 em relação à quantidade de conteúdo, e também por não trazer esse tema ao final da obra, uma vez que estudos mostram que muitos livros de Biologia dessa série, inclusive o LD1, abordam esse conteúdo nos últimos capítulos (BORGES & LIMA, 2007), algo que foge totalmente do caráter fundamental do tema.

Destaca-se, também, como ponto positivo a presença de várias indagações no início dos capítulos, o que leva a refletir sobre o conteúdo que vai ser abordado. A etimologia da palavra também é algo presente nessa obra, e ganha destaque pois a maioria dos conceitos biológicos necessitam dessa explicação. O livro aborda esse ponto para todos os conceitos que precisa desse significado.

De modo geral o LD2 trabalha a maioria dos conteúdos elencados pelos PCN+ para o Ensino Médio, em relação ao tema origem e evolução da vida, enquanto o LD1 deixa algumas lacunas, principalmente no tópico que se refere a hipótese sobre a origem e a vida primitiva (BRASIL, p. 51, 2002).

Por fim, concorda-se com Gonçalves (2015) quando indicou essa obra para se trabalhar os conteúdos do tema Evolução no 3º ano do Ensino Médio, pois, este livro é mais completo e tem pontos significantes, quando se compara à outra obra estudada, que se for explorada pelo professor contribuirá na abordagem do tema. Não descartando a utilização de outras metodologias, como aula prática, vídeo aula, jogos e outros.

6 CONCLUSÕES

A partir das análises do conhecimento e da percepção de cada estudante sobre os diferentes aspectos referentes a Evolução Biológica, pode-se perceber que são vários motivos que norteiam o ensino e aprendizagem desse tema, devido ser considerado um assunto polêmico, os docentes acabam lecionando de forma fragmentada alguns resultados mostram isso, pouco conhecimento dos estudantes em relação alguns pontos importantes para entender a Evolução. Outro problema que envolve seu entendimento ainda está impregnado no conflito religião ou crenças pessoais. Isso foi observado quando a maioria dos estudantes aceitam a afirmação de que o surgimento da espécie humana ocorreu através de intervenção divina.

Algumas ideias errôneas foram percebidas, principalmente na aceitação das frases que definem Evolução Biológica, estas, podem ser frutos da própria concepção dos professores ou até mesmo da falta de clareza ou lecionar o tema. Porém, foram perceptíveis os avanços nessa temática, pois, embora os estudantes demonstrem algumas falhas na sua visão sobre o tema, as duas teses de Darwin onde ele explica a diversidade existente entre os seres vivos, a qual sustenta a teoria evolucionista, foram bem aceitas. Essa aceitação pode estar relacionada com espaço dado em ambos os livros didáticos para o estudo de Darwin, este é bem explicado e abordado detalhadamente nas duas obras.

Os tópicos que sustenta a Evolução Biológica, como adaptação das espécies; os fósseis e irradiações adaptativas, foram explicados de forma coerente pelos estudantes. Em relação às alternativas fechadas que envolviam a problemática, estas também foram bem aceitas. Isso demonstra um avanço em relação a outras pesquisas, pois, no mínimo, os professores estão discutindo o conteúdo em sala de aula e isso é o importante. Discussões sempre irão surgir e é por isso que o tema deve ser sempre trabalhado. Porém, pela importância tem que a Evolução para as Ciências Biológicas, esse conteúdo tem que ser trabalho no ensino tradicional escolar de forma clara e precisa.

Diante das questões levantadas sobre a afeição dos estudantes com o tema, eles demonstram grande interesse e curiosidades, principalmente os estudantes da escola I, esses apontam que as aulas sobre o conteúdo levam a despertar fascínio, e nas suas colocações abordam questionamentos que possibilitam uma reflexão sobre o quanto é importante lecionar esse conteúdo. Possibilitando, assim, um estudo que promova interesse e possa mudar a vida das pessoas envolvidas. Os educadores de hoje, precisam provocar o interesse dos estudantes por um tema como esse, devido à sua importância para a ciência e também por está diretamente relacionada com a vida de cada pessoa, pois um ser humano capaz de entender sua origem e

relação com o meio está mais próximo de aceitar os conceitos da sustentabilidade ambiental, principalmente a influência humana no desenvolvimento das espécies.

Quanto à abordagem desse tema nos livros didáticos, os mesmos apresentam algumas lacunas, estas mesmas lacunas já foram percebidas em outras pesquisas com LD. A obra *Biologia Hoje* de Linhares & Gewandsznajder (2015) LD2, se destaca em relação ao livro *Biologia* Mendonça (2013) LD1, mas, isso não interferiu na aprendizagem dos estudantes da escola I a qual utiliza o livro. Esses estudantes demonstram saber do conteúdo de uma forma mais completa, inclusive apresentaram mais interesse pelo tema do que os estudantes da escola II. Já as imagens que melhor representaram o tema *Evolução Biológica*, para esses estudantes foram os desenhos esquemáticos representados pela irradiação adaptativa do exemplo do bico dos tentilhões de Darwin.

Assim, pode-se concluir que esse tema não está sendo negligenciado nas escolas, porém o mesmo precisa ser lecionado de forma completa e objetiva, o que depende da ação docente e não necessariamente do livro.

7 REFÊRENCIAS

- ALLMON, W.D. (2011) Why Don't People Think Evolution Is True? Implications for Teaching, In and Out of the Classroom. *Evolution: Education and Outreach*: 648–665 p.
- ALMEIDA, D.F. (2012) Concepções de Alunos do Ensino Médio Sobre a Origem das Espécies. *Ciência & Educação*, 18(1): 143–154 p.
- AMORIM, M. C. O. **Aspectos da pesquisa acadêmica sobre o ensino dos temas “origem da vida” e “evolução biológica”** Santa Catarina, 2011. 173p. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2011.
- AYALA, Francisco J., DOBZHANSKY, Theodosius (Eds.). **Estudios sobre la filosofía de la Biología**. Tradução Carlos Pijoan Rotge. Barcelona: Ariel, 1983. 25p
- BARAHONA, A. (1998). **El progreso en la ciencia y en la biología**. Em S. Martínez, A. Barahona (Eds), *Historia y explicación en biología* (pp.125-138). México: Universidad Nacional Autónoma de México. F.C.E.
- BARNI, G. S. **A importância e o sentido de estudar genética para estudantes do terceiro ano do ensino médio em uma escola da rede estadual de ensino em Gaspar (SC)**. Santa Catarina, 2010. 184p. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais e Matemática) - Coordenadoria de Pós, Universidade Regional de Blumenau, 2010. Disponível em: <<http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2013/10/Graziela-dos-Santos-Bar-ni.pdf>> Acesso em: 12 set. 2017.
- BISHOP, B.A. e C.W. Anderson (1990) **Journal of Research in Science Teaching** Student conceptions of natural selection and its role in evolution. 27 maio, 415-427p.
- BIZZO, N. M. V. A Biologia numa perspectiva histórica: o darwinismo em questão. In: Normas Pedagógicas. *Ensino de Biologia: dos fundamentos à prática*. v.1. São Paulo: SE/CENP, 1988.
- BIZZO, N. M. V. NÉLIO M, V: **Ensino de Evolução e História do Darwinismo**. São Paulo: USP. Faculdade de Educação, 1991.

BORGES R.M.R. & LIMA V.M.R. (2007) Tendências contemporâneas no ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 06 jan. 2007 165–175p.

BORTOLOZZI, J.; DIAS, F. M. G. **Como a evolução biológica é tratada nos livros didáticos do Ensino Médio**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, Florianópolis-SC, 2009. Anais eletrônicos... Florianópolis: ENPEC, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/670.pdf>> Acesso em: 27 agos. 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Ciências Biológicas**. Brasília, 2001

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2002

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: 1999. 364p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, volume 2, 135p, 2006. Moderna.

CANAVARRO, J.M. Ciência e Sociedade. Coimbra: **Quarteto Editora**, Coleção Nova Era, 1999

CARNEIRO, A. P. N. **A Evolução Biológica aos olhos dos professores não licenciados**. Florianópolis, 2004, 137p. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2004.

CASTRO, E. C. V. & ROSA, V. L. **A ética no ensino de Evolução**. In: Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

CASTRO, N. H. C. **Antes de depois de Charles Darwin: Como a ciência explica a origem das espécies**. São Paulo: Harbra, 2009. 10- 16p.

CHEDIAK, K. A. **Filosofia da biologia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editores, 2008. v.81(Passo a passo).

CICILLINI, Graça Aparecida. et al., **Atualização ou reestruturação educacional? Concepção de Educação e Metodologia de ensino do Projeto Educação para a Ciência**, Uberlândia-M.G.Educação e Filosofia. Uberlândia- M.G., v. 7, n 13,jan/jun., 1993

_____. **Evolução Enquanto um Componente Metodológico para o Ensino de Biologia do 2º Grau**: análise da concepção de evolução em livros didáticos.

Dissertação (Mestrado em Educação). 230p. Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 1991.

COUTINHO, F. A. et al. Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 10, n. 3. 2010.

DARWIN, Charles. **A Origem das Espécies**. 2ª ed. Editora Afiliada, São Paulo – SP. 2009.600p.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro. Publicado em: 2016-09-24, revisado em: 2017-02-27, Disponível em: <<https://dicionariodoaurelio.com/biologia>>. Acesso em: 30 Jul. 2017

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157. 2003.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 30ª ed., 2007.

FREITAS, D. S. **Imagens visuais nos livros didáticos de Biologia do ensino médio**: o caso do DNA. 187f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2002.

FUTUYMA, D.J. (1992). **Biologia Evolutiva**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética/CNPq.

_____. **Biologia Evolutiva**, 3 ed. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2009. 830p.

GONÇALVES, Ana Cláudia de Melo. **Avaliação dos conteúdos de biologia abordados no terceiro volume dos livros didáticos do ensino médio**. 2016. 74 p. Monografia (Especialização) - Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba, Areia-pb, 2016.

GOOD R. (1992) **Evolution education: an area of needed research**. Journal of Research in Science Teaching, 29 de out, 1019.

GOULD, S. J. '**Nonoverlapping magisteria**'. In: Natural History. 16-22p, 1997.

_____. **O polegar do panda**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**.

Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pb#>>. Acesso em: 30 jul. 2017.

KLEIN, T. A. K. **Perspectiva semiótica sobre o uso de imagens na aprendizagem significativa do conceito de biotecnologia por alunos do ensino médio**. 2011. 201p.

Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

KNELLER, George F.. **Introdução á filosofia da ciência da educação**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1971.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 2. ed. São Paulo: HARBRA, 1986.

_____. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 197p.

KUTSCHERA, U. e K.J. Niklas (2004), **The modern theory of biological evolution: an expanded synthesis**, Naturwissenschaften., 255-276p.

LICATTI, F. **O ensino de Evolução Biológica no nível Médio: Investigando concepções de professores de Biologia**. 2005. 240p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru. Bauru, 2005.

LIMA, Cristiane Ferreira de. **Concepções leigas sobre evolução biológica entre estudantes e funcionários da fundação universidade do contestado – campus canoinhas**. 2013. 73 p. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade

Federal de Santa Catarina, Canoinhas, 2013. Disponível em:

<<https://ead.ufsc.br/biologia/files/2014/05/Cristiane-Ferreira-de-Lima.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2017.

LIMA, Rosângela Miranda de; SILVA, Maria Sonia Lopes da; CAVALCANTI, Mário Luiz Farias(Org.). **Contribuições da disciplina de paleontologia e evolução para a formação dos licenciados em ciências biológicas do cca-ufpb**. Anais do XII Congresso Nacional de Educação, Curitiba, v. 12, n. 1, p.22259-22268, 26 out. 2015.

Annual.Disponívelem:<<http://educere.pucpr.br/p1/anais.html?tipo=&titulo=CONTRIBUIÇÕES+DA+DISCIPLINA+DE+PALEONTOLOGIA+E+EVOLUÇÃO+PARA+A+FORMAÇÃO+D+LICENCIADOS+EM+CIÊNCIAS+BIOLÓGICAS+DO+CCAUFPPB&edicao;=&autor;=&area;=>>>. Acesso em: 26 out. 2017.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje**. 2.ed. v.3. São Paulo: Ática, 2014.

MANTOVANI, K. P. **O programa nacional do livro didático- PNLD: Impactos na qualidade do ensino público**. São Paulo, 2009, 126 p. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

MAYER, E. **O desenvolvimento do pensamento biológico**. 4 ed. Brasília: UnB, 2009. 1107p.

MAYR, E. (1904-2005). **O que é Evolução**/Ernst Amyr. Tradução e prefácio de Ronaldo Sergio de Biasi e Sérgio Coutinho de Biasi. Rio de Janeiro: Rocco, 2009.

Megid Neto J. & Fracalanza H. (2003) **O Livro Didático de Ciências: Problemas e Soluções**. Ciência & Educação, 147–157p.

MENDONÇA, Viviane Linhares. **Biologia**. 2. ed. São Paulo: Ajs, 2013. 296 p.

MEYER, & EL-HANI. **Evolução: O sentido da Biologia**. São Paulo – SP. Editora Unesp. 2005.

OLEQUES, Luciane Carvalho; SANTOS, Marlise Ladvocat Bartholomei -; BOER, Noemi. Evolução biológica: percepções de professores de biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, Internacional, v. 10, n. 2, p.1-200, nov. 2011. Disponível em: <<http://reec.uvigo.es/>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

OLIVEIRA, Graciela Silva de. Evolução biológica na escola: uma experiência de comunidades de diversas culturas científicas. **Sbenbio**, Regional, v. 7, n. 7, out. 2014.

PEREIRA, H. M. R.; EL-HANI, C. N. **A dinâmica discursiva no contexto do ensino da evolução biológica**. In: VIII ENPEC. 2011, Campinas. Anais eletrônicos. Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2011. Disponível em:. Acesso em: 28 jul. 2017

PIAGET, J. & GARCIA, R. *Psicogênese e História das Ciências*. Lisboa: Don Quixote, 1987.

RIDLEY, M. **Evolução**. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

RÔÇAS, G.; MONTEIRO, J.A.; SIQUEIRA-BATISTA, R. O debate teórico em torno do conceito de espécie: um ‘transdisciplinar’ relato de experiência. **Revista Ciência em Tela**, v. 1, p. 1-9, 2008.

ROCHA SILVA, M. A. & LETA, J. Como DNA e proteínas são tratados nos livros didáticos do ensino médio? *Ciência Hoje*, v.38, n.227, p.64-67, 2006.

RODRIGUES, Raiany Meirelli dos Anjos; OLIVEIRA, David Holanda de. **Abordagem do tema teorias evolutivas nos livros didáticos de biologia do ensino médio**. In: II CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2 ed, 2015, Campina Grande. **Anais**. Campina Grande: Anais, 2015. v. 2, p. 1 - 10.

SALZANO, F. M. **Perspectivas sobre o pensamento evolutivo**. 3 ed. Rio de Janeiro: Ciência & Ambiente, 2008. p. 5-10.

SANTOS, C.M.D., CALOR, A.R. Using the logical basis phylogenetics as the frame work for teaching biology. **Papeis Avulsos de Zoologia**, v.48, n.18, 2008.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta curricular para o ensino de Biologia: 2o grau**. 2. ed. São Paulo: SE/CENP, 1988. 50p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta curricular para o ensino de Biologia: 2o grau**. 3. ed. São Paulo: SE/CENP, 1992. 64p.

SILVA, Cibelle Celestino. **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física. 2006.

SILVIA, R.P., SANTOS, A.K.P., PIAN, M.C. **Para pensar e ensinar a teoria da Evolução.** In: I ENPEC Encontro Nacional em Ensino e Pesquisa de Ciências. Anais. Àguas de Lindóia/SP: 1997.

SMITH M.U., Siegel H. & Mcinerney J.D. (1995) Foundational issues in evolution education. *Science & Education*, 4(1): 23–46.

SOUZA, I. R. De TONI; D.C; CORDEIRO, J. *Genética evolutiva*. Florianópolis: Biologia/EAD/UFSC, 2011.229 p

APÊNDICE I - Questionário utilizado na pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FUNDAMENTAIS E SOCIAIS
CAMPUS II – AREIA – PB

Série: _____ idade: _____

1º) – assinale a frase que você concorda que define melhor ‘Evolução Biológica’?

- () Evolução Biológica não pode ser explicada pela ciências
- () Os Seres do nosso planeta estão em constante evolução
- () Os seres da Terra descenderam de um ancestral em comum
- () Evolução Biológica acontece por acaso
- () Toda evolução é sinal de progresso
- () A evolução de uma espécie ocorre quando o ambiente em que vive sofre alterações

2º) Qual alternativa explica para você as diferenças existentes entre os seres vivos?

- () Os representante de todos os seres vivos foi criado por Deus, e o número de espécies é fixo e imutável.
- () As mudanças existentes entre os seres vivos, é fruto da seleção natural que modifica as características hereditárias dos grupos de organismo ao longo das gerações.
- () As diferenças existentes entre os seres vivos é explicada pelas modificações que ocorrem nas diferentes linhagens a partir de um ancestral comum.

3º) o que você entende por adaptação das espécies?

4º) quantos grupos de seres vivos você conhece? cite alguns representantes

5º) Você já chegou a discutir com seus colegas alguma vez sobre o tema “Evolução Biológica” ou “Evolução das Espécies”? () Sim () Não; Em que momento ?

Durante as aulas () conversa informal (sem ser no ambiente escolar) ()

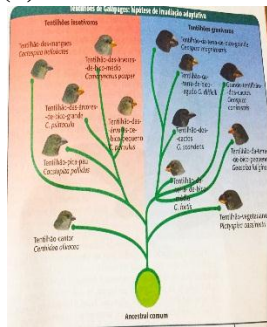
6º) Você acredita que o surgimento do ser humano no planeta foi através de intervenção divina? () Sim () Não Se assinalou não de que forma você acredita que surgiu vida humana ?

7º) Você sabe o que são fósseis, sim () não () você concorda que os fósseis são indícios de espécies que viveram no passado muito importante para descrever a diversidade de seres vivos que temos hoje. () Concordo () Discordo

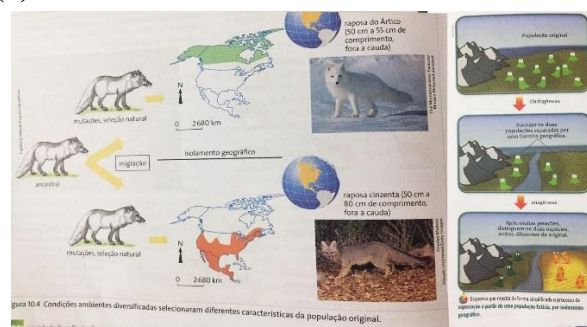
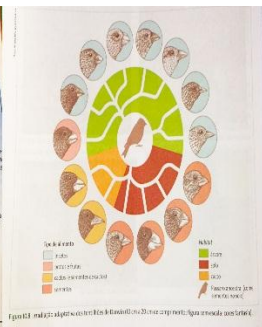
8º) Há interesse de sua parte saber mais sobre o Tema “Evolução Biológica”? sim () não (). Cite uma aula sobre evolução biológica que te chamou atenção e por que?

9º) Qual imagem representa pra você o tema Evolução Biológica?

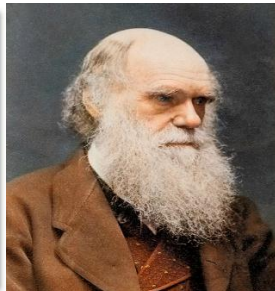
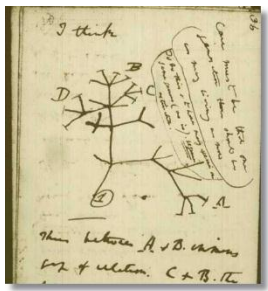
() Alternativa I



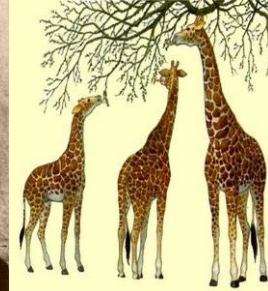
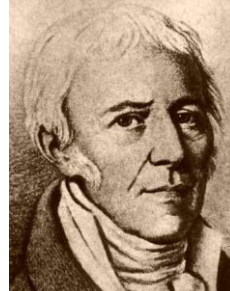
() Alternativa II



() Alternativa III



() Alternativa IV



10º) Você possui alguma dúvida ou algo que queira contribuir sobre o tema Evolução Biológica?

APÊNDECI II- termo de aceite



Secretaria do Estado de Educação

3ª Regional de Ensino- Campina Grande –PB

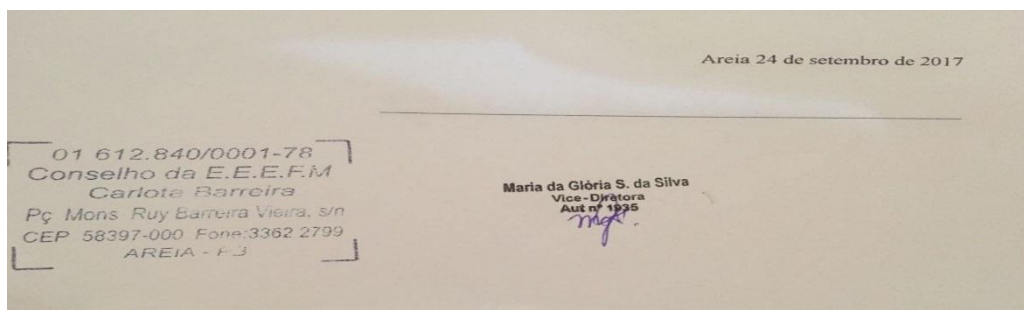
EEEFM CARLOTA BARREIRA

AREIA- PB

Declaração

Eu, **MARIA DA GLORIA SANTOS DA SILVA**, Gestora da Escola Estadual do Ensino Fundamental e Médio Carlota Barreira, localizado na rua Praça Dom Adauto s/n,, Areia-PB. Aceito a parceria no projeto de pesquisa para conclusão de curso: **EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO: O CONHECIMENTO DOS ESTUDANTES DAS ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE AREIA E A ABORDAGEM DOS LIVROS DIDÁTICOS SOBRE O CONTEÚDO** da aluna **ADRIANA PRICILLA JALES DANTAS**, orientado pela profª Andreia de Sousa Guimarães, da Universidade Federal da Paraíba.

Areia 24 de setembro de 2017



APÊNDECI II- termo de aceite



Secretaria do Estado de Educação

3ª Regional de Ensino- Campina Grande –PB

EEEFM JOSÉ AMÉRICO ALMEIDA

AREIA- PB

Declaração

Eu, **RAQUEL SILVA DUARTE**, Gestora da Escola Estadual do Ensino Fundamental e Médio José Américo Almeida, localizado na rua Praça José Américo Almeida nº 321, Areia-PB. Aceito a parceria no projeto de pesquisa para conclusão de curso: **EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO: O CONHECIMENTO DOS ESTUDANTES DAS ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE AREIA E A ABORDAGEM DOS LIVROS DIDÁTICOS SOBRE O CONTEÚDO** da aluna **ADRIANA PRICILLA JALES DANTAS**, orientado pela profª Andreia de Sousa Guimarães, da Universidade Federal da Paraíba.

Areia 25 de setembro de 2017

